HEITRONICS
Infrarot Messtechnik

INFRAROT STRAHLUNGSPYROMETER KT15 II

Bedienungsanleitung

95582943
23/07/09d

MTS
Messtechnik Schaffhausen GmbH
Mühlenstrasse 4, CH-8260 Stein am Rhein
Telefon +41 52-672 50 00
Telefax +41 52-672 50 01
www.mts.ch, e-mail: info@mts.ch
Messen Prüfen Automatisieren www.mts.ch

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.
(c) HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH

HEITRONICS
Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
D-65205 Wiesbaden
Tel.: +49 (0)611 97393-0
Fax: +49 (0)611 97393-26
E-Mail: info@HEITRONICS.com
Internet: www.HEITRONICS.com

∗ SICHERHEITSHINWEISE ∗

Bitte beachten Sie die Angaben in Kapitel *TECHNISCHE DATEN*, insbesondere die Anschluss- und Betriebsbedingungen, sowie die in Kapitel *INBETRIEBNAHME* beschriebenen Anschlussbedingungen und Konfigurationen.

ACHTUNG

Bei Falschanschluss kann das Gerät zerstört werden.

Das Strahlungspyrometer ist ein optisches Messgerät. Verschmutzungen der Objektive führen zu Messfehlern. Beachten Sie deshalb die Hinweise in Kapitel *WARTUNG UND KALIBRIERUNG.*

Unsere Geräte werden dem Stand der Technik entsprechend gefertigt. Dabei verwenden wir hochwertige Bauelemente. Trotzdem kann es in Ausnahmefällen zu Funktionsfehlern kommen. Ein Geräteausfall kann bewirken, dass ein scheinbar sinnvoller Messwert ausgegeben wird, der jedoch falsch ist. Beachten Sie bitte auch die Hinweise in Kapitel *WARTUNG UND KALIBRIERUNG*.

Die angegebene Schutzart wird nur erreicht, wenn zusätzlich zu den Gerätedichtungen eine Kabelbuchse mit Kabel oder ein Blinddeckel auf den Gerätestecker aufgeschraubt wird.

Laserbetrieb: **Komplett montierte Geräte mit eingebautem Laser erfüllen die Sicherheitsbestimmungen der Klasse 2.**

Bevor Handhabungen am Objektiv vorgenommen werden, ist auf jeden Fall die Spannungsversorgung des Gerätes abzuschalten oder der Verbindungsstecker am Gerät zu lösen, damit gewährleistet ist, dass sich der Laser nicht selbsttätig einschaltet.

ACHTUNG

Der Laser darf nicht eingeschaltet werden, wenn das Objektiv des Strahlungspyrometers entfernt ist.

Der eingebaute Laser kann nur bis zu der maximal zulässigen Umgebungstemperatur des Strahlungspyrometers von 60 °C betrieben werden.

ACHTUNG

Um eine Zerstörung des Lasers zu verhindern, wird er bei einer Umgebungstemperatur von ≥ 60 °C abgeschaltet.

CE

Erklärung über die Konformität

DECLARATION OF CONFORMITY

Diese Erklärung gilt für folgende Erzeugnisse:
This declaration is valid for the following products:

Geräteart: Type of instrument:	**Infrarot Strahlungspyrometer** Infrared Radiation Pyrometer
Typenbezeichnung: Designation of model:	**KT15 II Serie** KT15 II Series

Diese Erklärung wird abgegeben durch
This declaration is issued by

HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
65205 Wiesbaden, Germany

Hiermit wird bestätigt, dass die Produkte gemäß den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) mit den unten genannten Normen übereinstimmen:
In accordance with the EU-Directive of Electro-magnetic-compatibility (89/336/EWG) the manufacturer declare, that the device described above is conform to the essential requirements of the EU-Directives:

EN 55011 Class B
EN 61326

Wiesbaden, 15. Juli 2003
Wiesbaden, July 15, 2003

HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH

VORWORT

HEITRONICS-Geräte zeichnen sich durch anwendungsspezifischen Aufbau und unkomplizierte Bedienung aus. Dennoch empfiehlt es sich, diese Bedienungsanleitung zu lesen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Die Bedienungsanleitung wendet sich in erster Linie an den Anwender. Sie enthält Informationen, die erforderlich sind, um die Geräte erfolgreich einsetzen zu können.

Falls Sie nach der Lektüre dieser Bedienungsanleitung noch Fragen haben, bitten wir Sie, sich mit unserer Firma in Verbindung zu setzen. Unser Personal ist gerne bereit Sie zu beraten.

INHALT

SICHERHEITSHINWEISE
ERKLÄRUNG ÜBER DIE KONFORMITÄT
VORWORT

INHALTSVERZEICHNIS 0-1

TYPENBLATT 1-1

ALLGEMEINES 2-1
Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern 2-1
Strahlungspyrometer für GENERELLE ANWENDUNGEN 2-2
Strahlungspyrometer für METALLMESSUNG 2-3
Strahlungspyrometer für KUNSTSTOFFMESSUNG 2-3
Strahlungspyrometer für GLASMESSUNG 2-4
Strahlungspyrometer für GASMESSUNG 2-4

TECHNISCHE DATEN 3-1
Technische Basisdaten 3-1
Technische Information Schutz- und Kühlgehäuse 3-3
Anschlussbelegung Stecker 12-polig für RS232-Interface 3-4
Anschlussbelegung Stecker 12-polig für RS485-Interface 3-6
Anschlussbelegung Stecker 7-polig 3-7
Temperaturauflösung :
Strahlungspyrometer KT15.01 II / KT15.02 II 3-8
Strahlungspyrometer KT15.21 II 3-9
Strahlungspyrometer KT15.23 II / KT15.24 II 3-10
Strahlungspyrometer KT15.25 II 3-11
Strahlungspyrometer KT15.41 II / KT15.42 II 3-12
Strahlungspyrometer KT15.43 II 3-13
Strahlungspyrometer KT15.62 II 3-14
Strahlungspyrometer KT15.63 II 3-15
Strahlungspyrometer KT15.69 II 3-16
Strahlungspyrometer KT15.81 II / KT15.82 II 3-17
Strahlungspyrometer KT15.83 II / KT15.85 II 3-18

INBETRIEBNAHME 4-1
Befestigung 4-1
Abbildung: Befestigung Strahlungspyrometer mit Kühlmantel 4-1
Elektrischer Anschluss /Anschlussbelegung 4-2
Betrieb ohne serielle Schnittstelle 4-3
Betrieb mit serieller Schnittstelle 4-3
Optische Ausrichtung 4-3
Ausrichtung mit Fokus-Laser 4-3
Ausrichtung mit Pilotlaser 4-3
Ausrichtung mit Laserpointer 4-4
Ausrichtung mit Justierstäben 4-4
Installation Kühlmantel WK15 4-5

BEDIENUNG UND APPLIKATION 5-1
Konfiguration 5-1
Applikationshinweise 5-1
Checkroutinen 5-1
Fortlaufende Messung der Umgebungstemperatur 5-2
Fernsteuerung mit Digitaleingang 5-3
Überwachung der Gerätefunktion während des Betriebes 5-4
Einstellung über Konfigurationsmenü 5-5
Funktion des Menüs 5-5
Hauptmenü 5-6
Untermenü: Temp / Info / Emi 5-7
Untermenü: Tamb 5-8
Untermenü: Resp / Memo 5-9
Untermenü: HiAl / LoAl 5-10
Untermenü: Laser / Unit 5-11
Untermenü: Aout 5-12
Untermenü: Uart 5-13
Untermenü: Cal 5-14
Untermenü: Conf 5-15
Untermenü: Codeabfrage 5-16
Kommunikation über Schnittstelle 5-17
Vorbereitung für den Betrieb mit RS232C-Schnittstelle 5-17
Benutzung der Schnittstelle 5-18
Kommunikationssteuerung 5-18
Datenübertragung von der Auswertung zum KT15 II 5-18
Kommandos 5-18
Endekennung 5-18
Eingangspuffer 5-18
Beschreibung der Kommandos 5-19
Legende 5-19
Befehlsauflistung 5-19
Emissionsgrad 5-19
Umgebungstemperatur 5-19
Speicherfunktionen 5-20
Parameter-Abspeicherung ins EEprom 5-20
Alarm-Konfiguration 5-20
Alarmstatus abfragen 5-21
Temperatureinheit 5-21
Zeitkonstante 5-21
Konfiguration des Analogausgangs 5-22
Konfiguration des Umgebungstemperaturbereichs 5-22
Konfiguration Digitaleingang 5-23
Konfiguration Digitalausgang 5-23
Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden 5-24
Messwert abfragen 5-24
Software-Version abfragen 5-25
Laser 5-25
Tastatur sperren 5-25
Kalibrierung 5-26
Serielle Schnittstelle 5-26
Bereitschaft 5-27
Quittung 5-27
Abfragen der Geräteparameter 5-27

Umschaltung zwischen Standard-Emissions-Modus und Reflektions-Transmissions-Modus 5-28
Umschaltung zwischen Standardbetrieb und SC12-Betrieb 5-29
Fehlermeldungen....5-30
Busbetrieb mit Schnittstelle RS485 5-31

WARTUNG UND KALIBRIERUNG 6-1
Allgemeine Hinweise.... 6-1
Reinigung des Objektivs 6-1
Überprüfung der Anzeigegenauigkeit 6-1

ABBILDUNGEN 8-1
Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien 8-2
Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14 µm 8-2
Emissionsgrad von Folien.... 8-3
Spektrale Empfindlichkeit der Strahlungspyrometer und Transmissionskurven verschiedener Kunststoffe.... 8-4
Spektraler Emissionsgrad ε, Transmissionsgrad τ und Reflexionsgrad ρ von Glas.... 8-5
Abmessungen KT15 II 8-6
Justierstab 8-7
Messfelddurchmesser.... 8-8
Transmissionskurven (Schematische Darstellung) 8-9ff

TABELLEN....
Anschlussbelegung Stecker 12-polig 3-5
Anschlussbelegung Stecker 7-polig 3-6
"Temperaturauflösung" 3-7ff
Überprüfung der Anzeigegenauigkeit "Mindest-Temperaturen".... 6-1

GARANTIEBEDINGUNGEN

SERVICE-ADRESSEN

1 TYPENBLATT

GERÄTETYP .....

Fertigungsnummer

.....

Spektrale Empfindlichkeit

.....

Temperaturbereich

……

Kalibrierfaktor

.....

Objektiv.....

Zwischenringe.....

Detektor .....

Digitale Schnittstelle .....

Optionen

.....

.....

Zubehör

.....

.....

Code.....

Sonstiges.....

.....

Hiermit wird bestätigt, dass das oben genannte Infrarot Strahlungspyrometer die in den Spezifikationen angegebenen Daten einhält.

Prüfer: **Wiesbaden,**

2 ALLGEMEINES

2.1 Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern

Jeder Körper sendet oberhalb des absoluten Temperaturnullpunktes von rund -273 °C oder 0 K eine elektromagnetische Strahlung aus, deren Wellenlänge und Strahldichte von der Temperatur abhängt. Bis ca. **600** °C liegt die Wellenlänge der Strahlung ausschließlich im Infrarotbereich (Wärmestrahlung). Erst bei Temperaturen, die höher liegen, wird auch ein Teil dieser Strahlung im sichtbaren Bereich abgegeben.

Die abgegebene Strahlung (Strahldichte) hängt ebenfalls von der Oberfläche des Körpers ab. Bei einer festen Temperatur wird die maximale Strahldichte von einem "schwarzen Körper" abgegeben. **Alle** realen Körper haben bei gleicher Temperatur nur einen Teil dieser Strahldichte. Dieser Anteil im Verhältnis zur maximalen Strahldichte ist der Emissionsgrad ε. Der Emissionsgrad ist naturgemäß stets kleiner als 1. Er ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Materials, von dem Material selbst und von der Wellenlänge. Ist der Emissionsgrad bekannt, so kann die Temperatur eines Objektes bestimmt werden, indem die von ihm ausgesandte Infrarotstrahlung gemessen wird.

Geräte, mit denen diese Strahlung gemessen wird, nennt man Strahlungspyrometer.

Da die Messung berührungslos erfolgt, kommt es zu keinerlei Verfälschungen des Temperaturmessfeldes durch Wärmeableitung, wie z. B. bei Fühlerthermometern.

Das Strahlungspyrometer ist ein Kompaktmessumformer, der die von dem zu untersuchenden Objekt emittierte Infrarot-Eigenstrahlung empfängt und in ein normiertes Ausgangssignal umwandelt.

Alle optischen und elektronischen Komponenten sind in einem kleinen, soliden Druckgussgehäuse untergebracht, so dass der Einbau des Strahlungspyrometers auch unter beengten Platzverhältnissen möglich ist.

Durch Wahl verschiedener Objektive und Detektoren kann das Messfeld bei gegebenem Messabstand in weiten Grenzen verändert werden.

Für den Einsatz unter erschwerten Umgebungsbedingungen stehen Wasserkühlungen, Freiblasvorrichtungen und vakuumdichte Objektive als Zubehör zur Verfügung.

2.2 Strahlungspyrometer für GENERELLE ANWENDUNGEN

Mit den Strahlungspyrometern Typ KT15.81 II / KT15.82 II / KT15.83 II können Oberflächentemperaturen in den Grenzen von - 50 ... 1000 °C gemessen werden. Die spektrale Empfindlichkeit liegt im Bereich des atmosphärischen Fensters von 8...14 µm. Da in diesem Spektralbereich die Transmission der Atmosphäre sehr gut ist, ist keine Schwächung der Infrarotstrahlung durch CO, oder dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf zu erwarten.

Für besonders hohe Anforderungen an die Transmission der Atmosphäre, wie sie beispielsweise bei meteorologischen Messungen auftreten können, steht der Typ KT15.85 II zur Verfügung.

Die Typen KT15.81 II / KT15.82 II / KT15.83 II können für die Temperaturbestimmung bei der Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen, Gummi, Papier, Textilien, Farben, Lacken, Keramiken usw. eingesetzt werden. Den Emissionsgrad von verschiedenen Materialien zeigt Abb. 10, Kap. *ABBILDUNGEN.*

Die Geräte können auch zur Temperaturmessung an Objekten unter Infrarotstrahlereinwirkung verwendet werden, da das Strahlungsmaximum von Infrarotstrahlern bei kürzeren Wellenlängen liegt, für die die Strahlungspyrometer KT15.81 II / KT15.82 II / KT15.83 II unempfindlich sind.

Das Strahlungspyrometer KT15.81 II misst im Spektralbereich 8 ... 10 µm. Neben der Breitenanwendung ist dieser Typ auch zur Messung von dickeren Folien geeignet.

Das Strahlungspyrometer Typ KT15.82 II misst im Standardmessbereich 8 ... 14 µm und garantiert eine gute Signalauflösung.

Das Strahlungspyrometer Typ KT15.83 II besitzt wegen des breiten Spektralbereiches besonders hohe Signalauflösung. Es ist daher zur Messung tiefer Temperaturen besonders geeignet.

Das Strahlungspyrometer Typ KT15.85 II arbeitet im Spektralbereich 9,6 ... 11,5 µm, in dem die Transmission der Atmosphäre besonders hoch ist.

2.3 Strahlungspyrometer für METALLMESSUNG

Die spektrale Empfindlichkeit der Strahlungspyrometer KT15.01 II / KT15.02 II beträgt 2 ... 2,7 µm bzw. 2 ... 4,5 µm. Metalle und Metalloxide haben in diesem Spektralbereich einen relativ hohen Emissionsgrad, deshalb sind die Geräte besonders zur Temperaturmessung an diesen Materialien geeignet. Da im Spektralbereich 2 **...** 2,7 µm die Transmission der Atmosphäre gut ist, können Messverfälschungen durch Absorption von Wasserdampf und **CO_2** in der Luft vernachlässigt werden, siehe Abb. 11, Kap. *ABBILDUNGEN.*

Das Strahlungspyrometer Typ KT15.01 II ist für Temperaturmessung ab 300 °C, das Strahlungspyrometer Typ KT15.02 II ist für Temperaturmessungen ab 200 °C geeignet. Temperaturen ab 500 °C bzw. 700 °C werden vorzugsweise mit HEITRONICS Spektralpyrometern der Serie KT18S oder Quotientenpyrometern der Serie KT18R gemessen.

2.4 Strahlungspyrometer für KUNSTSTOFFMESSUNG

Mit diesen Gerätetypen können Oberflächentemperaturen von Kunststoffen im Bereich von 0 ... 600 °C gemessen werden.

Die o. g. Strahlungspyrometer sind mit schmalbandigen lnfrarotfiltern ausgerüstet.

Strahlungspyrometer KT15.21 II misst die Strahlung bei 3,43 µm,
Strahlungspyrometer KT15.23 II misst die Strahlung bei 6,8 µm,
Strahlungspyrometer KT15.24 II misst die Strahlung bei 7,93 µm,
Strahlungspyrometer KT15.25 II misst die Strahlung bei 8,05 µm.

In diesen Spektralbereichen besitzen Kunststoffe starke Absorptionsbanden, so dass auch dünne Folien hohe Emissionsgrade aufweisen.

Strahlungspyrometer Typ KT15.21 II ist für die meisten Folien ab 100 °C geeignet.
Strahlungspyrometer Typ KT15.23 II misst dünne Folien aus Polyäthylen, Polypropylen, Polyisobutan, Polynitril, Polystyrol und ähnliche Stoffe ab 0 °C.

Die Strahlungspyrometer vom Typ KT15.24 II und KT15.25 II messen dünne Folien aus Polyester sowie Folien aus:

- Acryl,
- Cellulose,
- Fluorverbindungen,
- Polycarbonat,
- Polyamid,
- Polyurethan,
- Polyvinylchlorid

und ähnliche Stoffe nach Analyse ab 0 °C.

2.5 Strahlungspyrometer für GLASMESSUNG

Für Temperaturmessungen an Glas und Quarz ist der Gerätetyp KT15.42 II geeignet. Die spektrale Empfindlichkeit beträgt 4,9 ... 5,5 µm. Der Emissionsgrad kommt in diesem Wellenlängenbereich dem eines schwarzen Körpers am nächsten. Durch den gewählten Spektralbereich werden außerdem die störenden Einflüsse der starken Absorptionsbanden von Wasserdampf im Gebiet um 6,2 µm ausgeschaltet.

Die Strahlungspyrometer KT15.01 II und KT15.41 II messen nicht die Oberfläche sondern den Mittelwert der Temperaturen bis zu einer bestimmten Eindringtiefe (Glasvolumen). Die Untergrenzen betragen 300 °C für den Typ KT15.01 II und 400 °C für den Typ KT15.41 II. Die Gerätetypen KT15.42 II und KT15.43 II messen die Oberflächentemperatur ab 100 °C bzw. ab 0 °C.

2.6 Strahlungspyrometer für GASMESSUNG

Mit Hilfe sehr schmalbandiger Filter ist die selektive Messung der Temperatur bestimmter Gase möglich. Die Einstellzeit sollte wegen der geringen Strahlungsenergie möglichst lang gewählt werden.

Der Gerätetyp KT15.21 II erfasst Kohlenwasserstoff ab 100 °C;
Typ KT15.62 II liegt in der Absorptionsbande für Kohlendioxid und Kohlenmonoxid;
Typ KT15.63 II erfasst selektiv Kohlenmonoxid und der
Typ KT15.69 II wurde speziell zur Bestimmung von Verbrennungstemperaturen entwickelt.

Um Objekte ab 400 °C durch reine Gase und Flammen hindurch messen zu können, wird das Strahlungspyrometer des Typs KT15.41 II benutzt.

3 TECHNISCHE DATEN

3.1 Technische Basisdaten

Spektrale Empfindlichkeit: → *TYPENBLATT*

Temperaturmessbereich: → *TYPENBLATT*

Temperaturauflösung: → Tabellen "Temperaturauflösung" (S. 3-7 ff)

Genauigkeit (bei richtig eingestelltem Emissionsgrad nach einer Einlaufzeit von 15 min):
± 0,5 °C zuzüglich 0,7 % der Temperaturdifferenz von Messgerätegehäuse zu Messobjekt oder:
Wert der Temperaturauflösung.
Es gilt der jeweils größere Wert.

Langzeitstabilität: besser 0,1 ‰ der absoluten Messtemperatur in Kelvin/Monat

Verwendetes Objektiv: → *TYPENBLATT*

Mögliche Objektive: → *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*

Messfelddurchmesser (95 %): Der Messfelddurchmesser ist abhängig vom jeweils verwendeten Objektiv und dem verwendeten Detektor. Bei den Nahobjektiven kann der Abstand, in dem das minimale Messfeld zu finden ist, um ± 4 % abweichen.

Messfeldkennzeichnung: Die Messfeldkennzeichnung kann mit verschiedenen Einrichtungen erfolgen,
→ *OPTISCHE AUSRICHTUNG* (Kap. 4.5).

Strahlungsempfänger: HEITRONICS Pyroelektrischer Detektor

Zulässige Umgebungstemperatur: - 20 … + 60 °C
Für höhere Temperaturen stehen Kühlmittel zur Verfügung
→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*
→ *TECHNISCHE INFORMATION (Seite 3-3)*

Lagertemperatur: - 20 … + 70 °C

Gewicht: ca. 0.55 kg

Abmessungen: → *ABBILDUNGEN*: Abb. 15

Betriebsspannungen:

Wechselspannung	24 V ± 10 %, 48 … 400 Hz
Gleichspannung	22 … 30 V
Stromaufnahme	≤ 150 mA RMS

Schutzart: IP65

Analogausgang: mögliche Signalausgänge (durch Programmierung änderbar)
0 … 20 mA, 4 … 20 mA
0 … 1 V, 0 … 10 V

Unterer Temperaturwert (T.low): Anfangstemperaturwert für Analogsignal
Oberer Temperaturwert (T.end): Endtemperaturwert für Analogausgang

Mindesttemperaturdifferenz**:** abhängig von der Endtemperatur
Es ergeben sich folgende Werte:

Endtemperatur	Mindest-temperaturdifferenz
≤ 150 °C	50 °C
≤ 200 °C	100 °C
≤ 1000 °C	200 °C
> 1000 °C	400 °C

Belastung des Analogausgangs: Stromausgang: Last ≤ 550 Ohm
Spannungsausgang: Last ≥ 10 kOhm

Auflösung des Analogausganges: 12 bit

Digitale Schnittstelle V24 (RS232C): 9,6 … 115,2 kBaud

Einstellzeit (90 %): durch Programmierung änderbar
KT15 IIP: 0,005; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 60; 120; 240; 360, 480 und 600 s
KT15 IID: 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10 s

Schwingungsschutz: DIN 40046 Bl. 8, Prüfung: Fc
Schwingungsfestigkeit: A B1 E
Frequenzbereich: 10 … 55 Hz
Amplitude: ± 0,2 mm
Prüfungsdauer/Lage: 30 min

Anschlusskabel: Miniatur-Rundstecker, Fa. Binder,
Typ 99-5630-15-12, Serie 423, 12pol. und
Typ 99-5626-15-07, Serie 423, 7pol.

Optionen:

Thermoschalter: Schalttemperatur: > 70 °C
Belastung: Spannung ≤ 48 V, Strom: ≤ 0,5 A

Alternativ:
Analogeingang: 0 ... 10V

Alternativ:
Schalteingang: Potentialfreier Kontakt oder
Spannung 0 ... 30 V (Lowpegel 1 V, Highpegel 4 V)

Laser: → *SICHERHEITSHINWEISE*

Lasertyp	Schutz-klasse	Ausgangs-leistung	Wellen-länge	Form	Durchmesser	Max. Umgebungs-temperatur
Pilotlaser	2	< 1 mW	650 nm	runder Strahl	Ø 3 mm in 1 m Abstand	60.0 °C
Fokuslaser	2	< 1 mW	650 nm	Fadenkreuz mit Zentrierkreis	angepasst an Messfeldgröße im Fokusabstand	60.0 °C

Technische Information TDI/W001b
Wasserkühlung WK15

Die HEITRONICS-Strahlungspyrometer können bis zu einer Umgebungstemperatur von 60 °C ohne zusätzliche Kühlmittel betrieben werden. Sind die Umgebungstemperaturen höher, kommt die oben genannte Kühlarmatur zum Einsatz.

Die Kühlung WK15 kann grundsätzlich mit Luft oder Wasser gekühlt werden. Die maximal möglichen Umgebungstemperaturen sind bei Wasserkühlung höher als bei Luftkühlung (→ Einzeldatenblatt).

Wird zu stark gekühlt, d.h. ist die Kühlluft / das Kühlwasser zu kalt, so kann dies zu Kondensatbildung führen, sobald der Taupunkt unterschritten wird. Um dies zu vermeiden, muss die Kühlluft / das Kühlwasser in Abhängigkeit der Luftfeuchte eine Mindesttemperatur aufweisen.

Untenstehende Tabelle gibt die Mindesttemperatur der Kühlluft / des Kühlwassers in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der relativen Feuchte der Umgebungsluft an.

Mindesttemperatur der Kühlluft / des Kühlwassers

	Relative Luftfeuchte (der Umgebungsluft)							
Umgebungsluft-temperatur /°C	**2%**	**4%**	**10%**	**20%**	**30%**	**50%**	**70%**	
30,0	5,0	5,0	5,0	6,0	11,0	19,0	25,0	**°C**
40,0	5,0	5,0	5,0	13,0	20,0	28,0	34,0	**°C**
50,0	5,0	5,0	10,0	21,0	28,0	38,0	45,0	**°C**
60,0	5,0	5,0	18,0	28,0	38,0	47,0	54,0	**°C**
70,0	5,0	9,0	24,0	38,0	45,0	57,0	**nm**	**°C**
80,0	5,0	15,0	32,0	45,0	55,0	**nm**	**nm**	**°C**
90,0	10,0	21,0	38,0	52,0	**nm**	**nm**	**nm**	**°C**
>100,0	15,0	27,0	45,0	60,0	**nm**	**nm**	**nm**	**°C**

Legende: **nm** * Betrieb nicht möglich, da Mindesttemperatur über 60°C liegt

Tabelle: Mindesttemperatur der Kühlmittel

Anschlussbelegung Stecker 12-polig - für RS232-Interface

ACHTUNG
Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

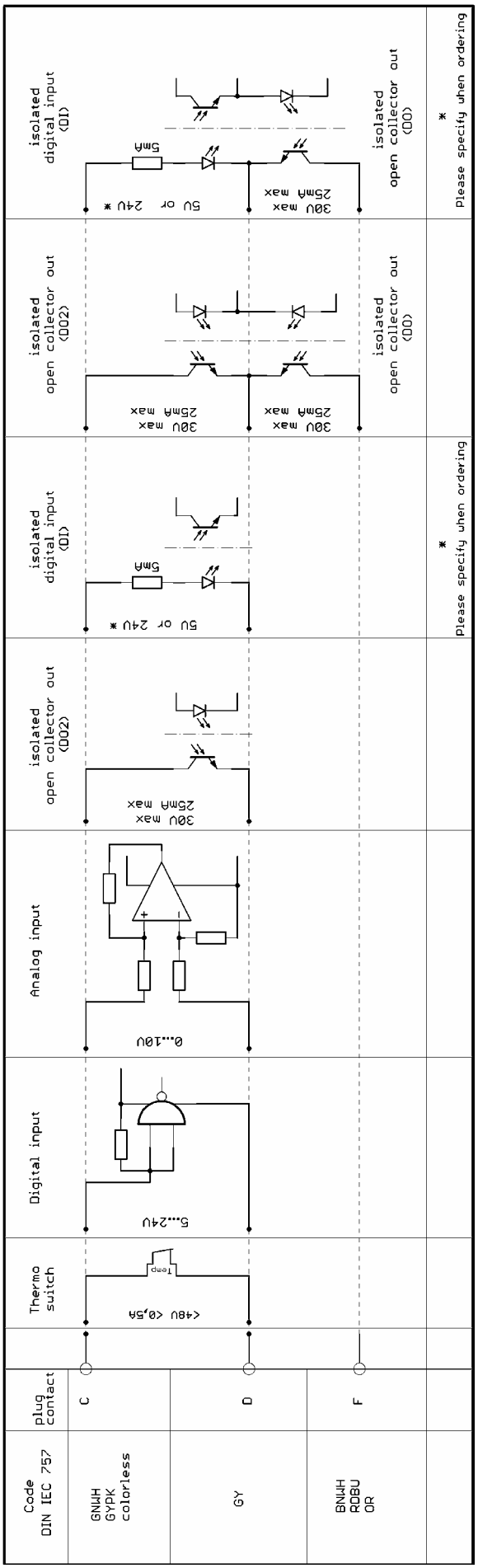
Adern Farbe	Code nach DIN IEC 757	Stecker-kontakte	Funktion	RS232 9 pin	RS232 25 pin
rot	RD	A	CTS	7	4
weiß	WH	B	- Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)		
grün/weiß - alternativ: grau/rosa oder farblos	GNWH GYPK colorless	C	+ Thermoschalter Analogeingang Schalteingang Anm. 1		
			Galvanisch getrennter Digitaleingang (DI) 24V-Logik /5V-Logik Anm. 2		
			Open-Collector Ausgang 2 (DO2) Anm. 3		
grau	GY	D	- Thermoschalter Analogeingang Schalteingang Anm. 1		
			DI/DO-Null (Gnd) Anm. 2		
			DI/DO/DO2-Null (Gnd) Anm. 3		
gelb	YE	E	+ Analogausgang		
braun/weiß - alternativ: rot/blau oder orange	BNWH RDBU OR	F	DTR	6	6
			Open-Collector Ausgang (DO) Anm. 2		
rosa	PK	G	TXD	2	3
violett	VT	H	RTS	8	5
blau	BU	J	RXD	3	2
schwarz	BK	K	− Datenleitung	5	7
braun	BN	L	+ Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)		
grün	GN	M	- Analogausgang		

Anm. 1: Werksseitige Hardware-Programmierung siehe Typenblatt S. 1-1
Anm. 2: Gilt bei Schnittstellenkarte mit Open-Collector-Ausgang
Anm. 3: Gilt bei Schnittstellenkarte mit 2 Open-Collector-Ausgängen

Bitte beachten: Weitere Informationen zum Anschluss → nächste Seite

Anschlussbelegung
Gültig für RS232-Interface

Nur 1 Variante möglich
(Ausführung siehe Typenblatt S. 1-1)



Anschlussbelegung Stecker 12-polig - für RS485-Interface

ACHTUNG
Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

Adern Farbe	Code nach DIN IEC 757	Stecker-kontakte	Funktion	
rot	RD	A	BUS + Eingang (RXD+)	Anm. 1, 4
			nicht belegt	Anm. 1, 5
weiß	WH	B	- Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)	
grün/weiß - alternativ: grau/rosa oder farblos	GNWH GYPK colorless	C	+ Thermoschalter Analogeingang Schalteingang	Anm. 1
			Galvanisch getrennter Digitaleingang (DI) 24V-Logik /5V-Logik	Anm. 1, 2
			Open-Collector Ausgang 2 (DO2)	Anm. 1, 3
grau	GY	D	- Thermoschalter Analogeingang Schalteingang	Anm. 1
			DI/DO-Null (Gnd)	Anm. 1, 2
			DI/DO/DO2-Null (Gnd)	Anm. 1, 3
gelb	YE	E	+ Analogausgang	
braun/weiß - alternativ: rot/blau oder orange	BNWH RDBU OR	F	Open-Collector Ausgang (DO)	Anm. 1, 2
rosa	PK	G	BUS - Ausgang (TXD-)	Anm. 1, 4
			BUS - Eingang / BUS - Ausgang (DATA-)	Anm. 1, 5
violett	VT	H	BUS + Ausgang (TXD+)	Anm. 1, 4
			BUS + Eingang / BUS + Ausgang (DATA+)	Anm. 1, 5
blau	BU	J	BUS - Eingang (RXD-)	Anm. 1, 4
			nicht belegt	Anm. 1, 5
schwarz	BK	K	BUS GND	
braun	BN	L	+ Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)	
grün	GN	M	- Analogausgang	

Anm. 1: Werksseitige Hardware-Programmierung siehe Typenblatt S. 1-1
Anm. 2: Gilt bei Schnittstellenkarte mit galvanischer Trennung und Open-Collector-Ausgang
Anm. 3: Gilt bei Schnittstellenkarte mit galvanischer Trennung und 2 Open-Collector-Ausgängen
Anm. 4: Gilt bei RS485, Vollduplex
Anm. 5: Gilt bei RS485, Halbduplex

Anschlussbelegung Stecker 7-polig

ACHTUNG

Bei Anschluss des HEITRONICS Infrarot Strahlungspyrometers
an einen Transformator T14 beachten Sie bitte
den Anschlussplan im Gehäusedeckel des Transformators

Adern Farbe	Code DIN IEC 757	Stecker-kontakte	
braun	BN	4	+ Versorgungsspannung (Gleich- o. Wechselspannung)
weiß	WH	2	–
gelb	YE	5	+ Analogausgang
grün	GN	1	–
blau	BU	3	Gehäuse
rosa	PK	6	+ Thermoschalter Analogeingang Schalteingang Anm.1
grau	GR	7	- Thermoschalter Analogeingang Schalteingang Anm.1

Anm.1 Werksseitige Hardware-Programmierung siehe Typenblatt S. 1-1

Die Belastungswiderstände für die Analogausgänge sind:

- ► für Spannungsausgang 0 … 1 V ≥ 10 kOhm,
- ► für Spannungsausgang 0 … 10 V ≥ 10 kOhm,
- ► für Stromausgang 0 bis 20 mA ≤ 550 Ohm
- ► für Stromausgang 4 bis 20 mA ≤ 550 Ohm

Für Signalauswertung werden Differenzeingänge empfohlen.

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.01 II / KT15.02 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.01 II**					**KT15.02 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type				**Einstell-zeit** Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**		**A**	**B**	**C**	**G**
200 °C	**5 ms**	**	**	**	**	**5 ms**	4.50	16.70	**	**
	10 ms	**	**	**	**	**10 ms**	3.65	13.55	**	**
	30 ms	**	**	**	**	**30 ms**	1.35	4.95	12.10	**
	100 ms	10.00	**	**	**	**100 ms**	0.55	2.05	4.95	16.45
	300 ms	6.70	**	**	**	**300 ms**	0.35	1.35	3.30	11.00
	1 s	2.80	10.30	**	**	**1 s**	0.15	0.55	1.35	4.60
	3 s	1.65	6.20	15.00	**	**3 s**	0.10	0.35	0.80	2.75
	10 s	1.10	4.10	10.00	**	**10 s**	0.05	0.25	0.55	1.85
300 °C	**5 ms**	13.30	**	**	**	**5 ms**	1.35	4.85	11.80	**
	10 ms	10.80	**	**	**	**10 ms**	1.05	3.95	9.60	**
	30 ms	3.95	14.65	**	**	**30 ms**	0.40	1.45	3.50	11.70
	100 ms	1.60	6.00	14.55	**	**100 ms**	0.15	0.60	1.45	4.80
	300 ms	1.10	4.00	9.70	**	**300 ms**	0.10	0.40	0.95	3.20
	1 s	0.45	1.65	4.05	13.50	**1 s**	0.05	0.15	0.40	1.35
	3 s	0.25	1.00	2.45	8.10	**3 s**	0.05	0.10	0.25	0.80
	10 s	0.20	0.65	1.60	5.40	**10 s**	0.05	0.05	0.15	0.55
500 °C	**5 ms**	1.45	5.25	12.80	**	**5 ms**	0.50	1.15	2.60	8.60
	10 ms	1.15	4.25	10.40	**	**10 ms**	0.30	0.90	2.10	7.00
	30 ms	0.45	1.55	3.80	12.70	**30 ms**	0.20	0.35	0.80	2.55
	100 ms	0.20	0.65	1.55	5.20	**100 ms**	0.05	0.15	0.30	1.05
	300 ms	0.10	0.45	1.05	3.45	**300 ms**	0.05	0.10	0.20	0.70
	1 s	0.05	0.20	0.45	1.45	**1 s**	0.05	0.05	0.10	0.30
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.85	**3 s**	0.05	0.05	0.05	0.15
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.60	**10 s**	0.05	0.05	0.05	0.10
700 °C	**5 ms**	0.65	1.60	3.80	12.55	**5 ms**	0.60	0.75	1.20	3.50
	10 ms	0.40	1.30	3.05	10.15	**10 ms**	0.35	0.45	0.90	2.80
	30 ms	0.20	0.50	1.15	3.75	**30 ms**	0.25	0.25	0.40	1.05
	100 ms	0.05	0.20	0.45	1.50	**100 ms**	0.05	0.10	0.15	0.40
	300 ms	0.05	0.15	0.30	1.00	**300 ms**	0.05	0.05	0.10	0.30
	1 s	0.05	0.05	0.15	0.40	**1 s**	0.05	0.05	0.05	0.10
	3 s	0.05	0.05	0.10	0.25	**3 s**	0.05	0.05	0.05	0.05
	10 s	0.05	0.05	0.05	0.15	**10 s**	0.05	0.05	0.05	0.05
1000 °C	**5 ms**	0.80	0.95	1.55	4.45	**5 ms**	0.95	1.00	1.05	1.80
	10 ms	0.45	0.60	1.15	3.55	**10 ms**	0.50	0.50	0.60	1.35
	30 ms	0.30	0.35	0.50	1.35	**30 ms**	0.35	0.35	0.40	0.60
	100 ms	0.10	0.10	0.20	0.55	**100 ms**	0.10	0.10	0.10	0.20
	300 ms	0.05	0.05	0.10	0.35	**300 ms**	0.05	0.05	0.10	0.15
	1 s	0.05	0.05	0.05	0.15	**1 s**	0.05	0.05	0.05	0.05
	3 s	0.05	0.05	0.05	0.10	**3 s**	0.05	0.05	0.05	0.05
	10 s	0.05	0.05	0.05	0.05	**10 s**	0.05	0.05	0.05	0.05

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.01 II / KT15.02 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.21 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.21 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**
20 °C	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**
	30 ms	**	**	**	**
	100 ms	**	**	**	**
	300 ms	**	**	**	**
	1 s	**	**	**	**
	3 s	**	**	**	**
	10 s	**	**	**	**
100 °C	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**
	30 ms	**	**	**	**
	100 ms	**	**	**	**
	300 ms	**	**	**	**
	1 s	9.10	**	**	**
	3 s	5.45	**	**	**
	10 s	3.65	13.50	**	**
200 °C	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**
	30 ms	12.55	**	**	**
	100 ms	5.15	19.00	**	**
	300 ms	3.40	12.65	**	**
	1 s	1.45	5.25	12.85	**
	3 s	0.85	3.15	7.70	**
	10 s	0.55	2.10	5.15	17.10
300 °C	**5 ms**	13.10	**	**	**
	10 ms	10.60	**	**	**
	30 ms	3.90	14.40	**	**
	100 ms	1.60	5.90	14.30	**
	300 ms	1.05	3.90	9.55	**
	1 s	0.45	1.65	4.00	13.25
	3 s	0.25	1.00	2.40	7.95
	10 s	0.20	0.65	1.60	5.30
400 °C	**5 ms**	6.05	**	**	**
	10 ms	4.90	18.15	**	**
	30 ms	1.80	6.65	16.20	**
	100 ms	0.75	2.75	6.65	**
	300 ms	0.50	1.80	4.40	14.75
	1 s	0.20	0.75	1.85	6.15
	3 s	0.10	0.45	1.10	3.70
	10 s	0.10	0.30	0.75	2.45

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.21 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.23 II / KT15.24 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.23 II**					**KT15.24 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type				**Einstell-zeit** Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**		**A**	**B**	**C**	**G**
20 °C	**5 ms**	**	**	**	**	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**	**10 ms**	**	**	**	**
	30 ms	**	**	**	**	**30 ms**	13.70	**	**	**
	100 ms	10.20	**	**	**	**100 ms**	5.60	**	**	**
	300 ms	6.80	**	**	**	**300 ms**	3.75	13.85	**	**
	1 s	2.85	10.50	**	**	**1 s**	1.55	5.75	14.00	**
	3 s	1.70	6.30	15.30	**	**3 s**	0.95	3.45	8.40	**
	10 s	1.15	4.20	10.20	**	**10 s**	0.60	2.30	5.60	18.70
100 °C	**5 ms**	**	**	**	**	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**	**10 ms**	16.30	**	**	**
	30 ms	8.65	**	**	**	**30 ms**	6.00	**	**	**
	100 ms	3.55	13.05	**	**	**100 ms**	2.45	9.05	**	**
	300 ms	2.35	8.70	**	**	**300 ms**	1.65	6.05	14.70	**
	1 s	1.00	3.65	8.85	**	**1 s**	0.70	2.50	6.10	**
	3 s	0.60	2.20	5.30	17.65	**3 s**	0.40	1.50	3.65	12.25
	10 s	0.40	1.45	3.55	11.75	**10 s**	0.25	1.00	2.45	8.15
200 °C	**5 ms**	13.90	**	**	**	**5 ms**	11.15	**	**	**
	10 ms	11.30	**	**	**	**10 ms**	9.00	**	**	**
	30 ms	4.15	15.30	**	**	**30 ms**	3.30	12.25	**	**
	100 ms	1.70	6.25	15.25	**	**100 ms**	1.35	5.00	12.20	**
	300 ms	1.15	4.15	10.15	**	**300 ms**	0.90	3.35	8.10	**
	1 s	0.45	1.75	4.25	14.10	**1 s**	0.40	1.40	3.40	11.25
	3 s	0.30	1.05	2.55	8.45	**3 s**	0.25	0.85	2.05	6.75
	10 s	0.20	0.70	1.70	5.65	**10 s**	0.15	0.55	1.35	4.50
300 °C	**5 ms**	9.10	**	**	**	**5 ms**	8.10	**	**	**
	10 ms	7.40	**	**	**	**10 ms**	6.55	**	**	**
	30 ms	2.70	10.00	**	**	**30 ms**	2.40	8.90	**	**
	100 ms	1.10	4.10	9.95	**	**100 ms**	1.00	3.65	8.85	**
	300 ms	0.75	2.75	6.65	**	**300 ms**	0.65	2.45	5.90	19.70
	1 s	0.30	1.15	2.75	9.25	**1 s**	0.25	1.00	2.45	8.20
	3 s	0.20	0.70	1.65	5.55	**3 s**	0.15	0.60	1.50	4.90
	10 s	0.10	0.45	1.10	3.70	**10 s**	0.10	0.40	1.00	3.30
400 °C	**5 ms**	6.90	**	**	**	**5 ms**	6.65	**	**	**
	10 ms	5.60	**	**	**	**10 ms**	5.40	19.85	**	**
	30 ms	2.05	7.55	18.40	**	**30 ms**	2.00	7.30	17.70	**
	100 ms	0.85	3.10	7.50	**	**100 ms**	0.80	3.00	7.25	**
	300 ms	0.55	2.05	5.00	16.70	**300 ms**	0.55	2.00	4.85	16.10
	1 s	0.25	0.85	2.10	6.95	**1 s**	0.20	0.85	2.00	6.70
	3 s	0.15	0.50	1.25	4.20	**3 s**	0.15	0.50	1.20	4.00
	10 s	0.10	0.35	0.85	2.80	**10 s**	0.10	0.35	0.80	2.70

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.23 II / KT15.24 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.25 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.25 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**
20 °C	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**
	30 ms	13.25	**	**	**
	100 ms	5.40	**	**	**
	300 ms	3.60	13.35	**	**
	1 s	1.50	5.55	13.55	**
	3 s	0.90	3.35	8.15	**
	10 s	0.60	2.25	5.40	18.05
100 °C	**5 ms**	19.55	**	**	**
	10 ms	15.85	**	**	**
	30 ms	5.80	**	**	**
	100 ms	2.40	8.80	**	**
	300 ms	1.60	5.85	14.25	**
	1 s	0.65	2.45	5.95	19.80
	3 s	0.40	1.45	3.55	11.90
	10 s	0.25	1.00	2.40	7.90
200 °C	**5 ms**	11.10	**	**	**
	10 ms	9.00	**	**	**
	30 ms	3.30	12.20	**	**
	100 ms	1.35	5.00	12.10	**
	300 ms	0.90	3.30	8.10	**
	1 s	0.35	1.40	3.35	11.20
	3 s	0.20	0.85	2.00	6.75
	10 s	0.15	0.55	1.35	4.50
300 °C	**5 ms**	7.95	**	**	**
	10 ms	6.45	**	**	**
	30 ms	2.35	8.75	**	**
	100 ms	0.95	3.60	8.70	**
	300 ms	0.65	2.40	5.80	19.35
	1 s	0.25	1.00	2.40	8.05
	3 s	0.15	0.60	1.45	4.85
	10 s	0.10	0.40	0.95	3.20
400 °C	**5 ms**	6.55	**	**	**
	10 ms	5.30	19.55	**	**
	30 ms	1.95	7.20	17.45	**
	100 ms	0.80	2.95	7.15	**
	300 ms	0.55	1.95	4.75	15.85
	1 s	0.20	0.80	2.00	6.60
	3 s	0.15	0.50	1.20	3.95
	10 s	0.10	0.35	0.80	2.65

** = Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.25 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.41 II / KT15.42 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahlertemperatur Radiation temperature	**KT15.41 II**					**KT15.42 II**				
	Einstellzeit Response time	**Detektortyp** Detector type				**Einstellzeit** Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**		**A**	**B**	**C**	**G**
20 °C	**5 ms**	**	**	**	**	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**	**10 ms**	**	**	**	**
	30 ms	**	**	**	**	**30 ms**	**	**	**	**
	100 ms	**	**	**	**	**100 ms**	12.60	**	**	**
	300 ms	**	**	**	**	**300 ms**	8.40	**	**	**
	1 s	**	**	**	**	**1 s**	3.50	12.95	**	**
	3 s	**	**	**	**	**3 s**	2.10	7.75	18.90	**
	10 s	13.90	**	**	**	**10 s**	1.40	5.20	12.60	**
100 °C	**5 ms**	**	**	**	**	**5 ms**	**	**	**	**
	10 ms	**	**	**	**	**10 ms**	17.40	**	**	**
	30 ms	**	**	**	**	**30 ms**	6.40	**	**	**
	100 ms	13.10	**	**	**	**100 ms**	2.60	9.65	**	**
	300 ms	8.75	**	**	**	**300 ms**	1.75	6.45	15.65	**
	1 s	3.65	13.45	**	**	**1 s**	0.70	2.70	6.50	**
	3 s	2.20	8.10	19.65	**	**3 s**	0.45	1.60	3.90	13.05
	10 s	1.45	5.40	13.10	**	**10 s**	0.30	1.05	2.60	8.70
300 °C	**5 ms**	7.90	**	**	**	**5 ms**	3.80	14.00	**	**
	10 ms	6.40	**	**	**	**10 ms**	3.05	11.35	**	**
	30 ms	2.35	8.65	**	**	**30 ms**	1.15	4.15	10.15	**
	100 ms	0.95	3.55	8.60	**	**100 ms**	0.45	1.70	4.15	13.80
	300 ms	0.65	2.35	5.75	19.15	**300 ms**	0.30	1.15	2.75	9.20
	1 s	0.25	1.00	2.40	8.00	**1 s**	0.15	0.45	1.15	3.85
	3 s	0.15	0.60	1.45	4.80	**3 s**	0.10	0.30	0.70	2.30
	10 s	0.10	0.40	0.95	3.20	**10 s**	0.05	0.20	0.45	1.55
700 °C	**5 ms**	1.65	5.50	13.25	**	**5 ms**	1.70	5.10	12.15	**
	10 ms	1.25	4.45	10.75	**	**10 ms**	1.20	4.05	9.80	**
	30 ms	0.55	1.65	3.95	13.10	**30 ms**	0.55	1.55	3.60	12.00
	100 ms	0.20	0.65	1.60	5.35	**100 ms**	0.20	0.60	1.45	4.90
	300 ms	0.15	0.45	1.05	3.55	**300 ms**	0.15	0.40	1.00	3.25
	1 s	0.05	0.20	0.45	1.50	**1 s**	0.05	0.15	0.40	1.35
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.90	**3 s**	0.05	0.10	0.25	0.80
	10 s	0.05	0.05	0.20	0.60	**10 s**	0.05	0.05	0.15	0.55
1000 °C	**5 ms**	1.60	3.75	8.60	**	**5 ms**	1.95	4.20	9.55	**
	10 ms	1.00	2.90	6.95	**	**10 ms**	1.20	3.25	7.65	**
	30 ms	0.55	1.15	2.60	8.45	**30 ms**	0.70	1.30	2.85	9.35
	100 ms	0.20	0.45	1.05	3.45	**100 ms**	0.20	0.50	1.15	3.80
	300 ms	0.10	0.30	0.70	2.30	**300 ms**	0.15	0.35	0.75	2.55
	1 s	0.05	0.10	0.30	0.95	**1 s**	0.05	0.15	0.30	1.05
	3 s	0.05	0.05	0.15	0.55	**3 s**	0.05	0.10	0.20	0.65
	10 s	0.05	0.05	0.10	0.40	**10 s**	0.05	0.05	0.15	0.40

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.41 II / KT15.42 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.43 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.43 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**
20 °C	**5 ms**	15.60	**	**	**
	10 ms	12.65	**	**	**
	30 ms	4.65	17.15	**	**
	100 ms	1.90	7.00	17.05	**
	300 ms	1.25	4.65	11.35	**
	1 s	0.55	1.95	4.75	15.80
	3 s	0.30	1.15	2.85	9.45
	10 s	0.20	0.80	1.90	6.30
100 °C	**5 ms**	6.30	**	**	**
	10 ms	5.10	18.95	**	**
	30 ms	1.90	6.95	16.90	**
	100 ms	0.75	2.85	6.90	**
	300 ms	0.50	1.90	4.60	15.35
	1 s	0.20	0.80	1.90	6.40
	3 s	0.15	0.45	1.15	3.85
	10 s	0.10	0.30	0.75	2.55
300 °C	**5 ms**	2.55	9.30	**	**
	10 ms	2.05	7.50	18.25	**
	30 ms	0.75	2.75	6.70	**
	100 ms	0.30	1.15	2.75	9.15
	300 ms	0.20	0.75	1.85	6.10
	1 s	0.10	0.30	0.75	2.55
	3 s	0.05	0.20	0.45	1.50
	10 s	0.05	0.15	0.30	1.00
700 °C	**5 ms**	2.00	5.65	13.45	**
	10 ms	1.40	4.50	10.90	**
	30 ms	0.70	1.70	4.00	13.30
	100 ms	0.25	0.70	1.65	5.45
	300 ms	0.15	0.45	1.10	3.60
	1 s	0.05	0.20	0.45	1.50
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.90
	10 s	0.05	0.10	0.20	0.60
1000 °C	**5 ms**	2.45	5.30	12.05	**
	10 ms	1.50	4.10	9.65	**
	30 ms	0.90	1.65	3.60	11.75
	100 ms	0.25	0.65	1.45	4.80
	300 ms	0.20	0.40	0.95	3.20
	1 s	0.05	0.15	0.40	1.35
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.80
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.55

** = Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.43 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.62 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.62 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**
400 °C	**5 ms**	4.25	15.60	**	**
	10 ms	3.45	12.65	**	**
	30 ms	1.25	4.65	11.30	**
	100 ms	0.50	1.90	4.60	15.40
	300 ms	0.35	1.25	3.10	10.25
	1 s	0.15	0.55	1.30	4.25
	3 s	0.10	0.30	0.75	2.55
	10 s	0.05	0.20	0.50	1.70
500 °C	**5 ms**	2.95	10.80	**	**
	10 ms	2.40	8.75	**	**
	30 ms	0.90	3.20	7.80	**
	100 ms	0.35	1.30	3.20	10.65
	300 ms	0.25	0.90	2.15	7.10
	1 s	0.10	0.35	0.90	2.95
	3 s	0.05	0.20	0.55	1.75
	10 s	0.05	0.15	0.35	1.20
700 °C	**5 ms**	2.10	7.05	17.00	**
	10 ms	1.60	5.70	13.80	**
	30 ms	0.65	2.10	5.05	16.85
	100 ms	0.25	0.85	2.05	6.90
	300 ms	0.15	0.55	1.40	4.60
	1 s	0.05	0.25	0.55	1.90
	3 s	0.05	0.15	0.35	1.15
	10 s	0.05	0.10	0.25	0.75
1000 °C	**5 ms**	2.00	5.15	12.15	**
	10 ms	1.35	4.10	9.80	**
	30 ms	0.70	1.60	3.65	11.95
	100 ms	0.20	0.60	1.45	4.90
	300 ms	0.15	0.40	1.00	3.25
	1 s	0.05	0.15	0.40	1.35
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.80
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.55
1500 °C	**5 ms**	2.80	4.75	9.95	**
	10 ms	1.60	3.45	7.90	**
	30 ms	1.05	1.55	3.00	9.55
	100 ms	0.30	0.55	1.20	3.90
	300 ms	0.20	0.35	0.80	2.60
	1 s	0.10	0.15	0.35	1.10
	3 s	0.05	0.10	0.20	0.65
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.45

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.62 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.63 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.63 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**
400 °C	**5 ms**	4.05	14.95	**	**
	10 ms	3.30	12.10	**	**
	30 ms	1.20	4.45	10.80	**
	100 ms	0.50	1.80	4.40	14.70
	300 ms	0.35	1.20	2.95	9.80
	1 s	0.15	0.50	1.25	4.10
	3 s	0.10	0.30	0.75	2.45
	10 s	0.05	0.20	0.50	1.65
500 °C	**5 ms**	2.95	10.70	**	**
	10 ms	2.35	8.70	**	**
	30 ms	0.90	3.20	7.75	**
	100 ms	0.35	1.30	3.15	10.55
	300 ms	0.25	0.85	2.10	7.05
	1 s	0.10	0.35	0.90	2.95
	3 s	0.05	0.20	0.55	1.75
	10 s	0.05	0.15	0.35	1.15
700 °C	**5 ms**	2.10	7.10	17.15	**
	10 ms	1.60	5.75	13.90	**
	30 ms	0.65	2.10	5.10	16.95
	100 ms	0.25	0.85	2.10	6.95
	300 ms	0.15	0.55	1.40	4.65
	1 s	0.05	0.25	0.60	1.95
	3 s	0.05	0.15	0.35	1.15
	10 s	0.05	0.10	0.25	0.75
1000 °C	**5 ms**	2.05	5.35	12.60	**
	10 ms	1.40	4.25	10.20	**
	30 ms	0.70	1.65	3.75	12.45
	100 ms	0.25	0.65	1.55	5.10
	300 ms	0.15	0.45	1.00	3.40
	1 s	0.05	0.20	0.45	1.40
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.85
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.55
1500 °C	**5 ms**	2.85	4.90	10.35	**
	10 ms	1.65	3.60	8.25	**
	30 ms	1.05	1.60	3.15	10.00
	100 ms	0.30	0.55	1.25	4.05
	300 ms	0.20	0.40	0.85	2.70
	1 s	0.10	0.15	0.35	1.15
	3 s	0.05	0.10	0.20	0.70
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.45

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.63 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.69 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.69 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**
400 °C	**5 ms**	4.05	14.95	**	**
	10 ms	3.30	12.10	**	**
	30 ms	1.20	4.45	10.80	**
	100 ms	0.50	1.80	4.40	14.70
	300 ms	0.35	1.20	2.95	9.80
	1 s	0.15	0.50	1.25	4.10
	3 s	0.10	0.30	0.75	2.45
	10 s	0.05	0.20	0.50	1.65
500 °C	**5 ms**	2.95	10.70	**	**
	10 ms	2.35	8.70	**	**
	30 ms	0.90	3.20	7.75	**
	100 ms	0.35	1.30	3.15	10.55
	300 ms	0.25	0.85	2.10	7.05
	1 s	0.10	0.35	0.90	2.95
	3 s	0.05	0.20	0.55	1.75
	10 s	0.05	0.15	0.35	1.15
700 °C	**5 ms**	2.10	7.10	17.15	**
	10 ms	1.60	5.75	13.90	**
	30 ms	0.65	2.10	5.10	16.95
	100 ms	0.25	0.85	2.10	6.95
	300 ms	0.15	0.55	1.40	4.65
	1 s	0.05	0.25	0.60	1.95
	3 s	0.05	0.15	0.35	1.15
	10 s	0.05	0.10	0.25	0.75
1000 °C	**5 ms**	2.05	5.35	12.60	**
	10 ms	1.40	4.25	10.20	**
	30 ms	0.70	1.65	3.75	12.45
	100 ms	0.25	0.65	1.55	5.10
	300 ms	0.15	0.45	1.00	3.40
	1 s	0.05	0.20	0.45	1.40
	3 s	0.05	0.10	0.25	0.85
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.55
1500 °C	**5 ms**	2.85	4.90	10.35	**
	10 ms	1.65	3.60	8.25	**
	30 ms	1.05	1.60	3.15	10.00
	100 ms	0.30	0.55	1.25	4.05
	300 ms	0.20	0.40	0.85	2.70
	1 s	0.10	0.15	0.35	1.15
	3 s	0.05	0.10	0.20	0.70
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.45

** = Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.69 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.81 II / KT15.82 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.81 II**					**KT15.82 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type				**Einstell-zeit** Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**		**A**	**B**	**C**	**G**
– 25 °C	**5 ms**	7.70	**	**	**	**5 ms**	3.70	13.70	**	**
	10 ms	6.25	**	**	**	**10 ms**	3.00	11.10	**	**
	30 ms	2.30	8.50	**	**	**30 ms**	1.10	4.05	9.90	**
	100 ms	0.95	3.45	8.45	**	**100 ms**	0.45	1.65	4.05	13.50
	300 ms	0.65	2.30	5.65	18.75	**300 ms**	0.30	1.10	2.70	9.00
	1 s	0.25	0.95	2.35	7.80	**1 s**	0.15	0.45	1.10	3.75
	3 s	0.15	0.60	1.40	4.70	**3 s**	0.10	0.30	0.65	2.25
	10 s	0.10	0.40	0.95	3.15	**10 s**	0.05	0.20	0.45	1.50
20 °C	**5 ms**	4.35	16.05	**	**	**5 ms**	2.15	7.90	19.25	**
	10 ms	3.50	13.00	**	**	**10 ms**	1.75	6.40	15.60	**
	30 ms	1.30	4.75	11.60	**	**30 ms**	0.65	2.35	5.70	19.10
	100 ms	0.55	1.95	4.75	15.80	**100 ms**	0.25	0.95	2.35	7.80
	300 ms	0.35	1.30	3.15	10.55	**300 ms**	0.15	0.65	1.55	5.20
	1 s	0.15	0.55	1.30	4.40	**1 s**	0.05	0.25	0.65	2.15
	3 s	0.10	0.35	0.80	2.65	**3 s**	0.05	0.15	0.40	1.30
	10 s	0.05	0.20	0.55	1.75	**10 s**	0.05	0.10	0.25	0.85
100 °C	**5 ms**	2.20	8.10	19.70	**	**5 ms**	1.20	4.35	10.55	**
	10 ms	1.80	6.55	16.00	**	**10 ms**	0.95	3.50	8.55	**
	30 ms	0.65	2.40	5.85	19.55	**30 ms**	0.35	1.30	3.15	10.45
	100 ms	0.25	1.00	2.40	8.00	**100 ms**	0.15	0.55	1.30	4.30
	300 ms	0.20	0.65	1.60	5.35	**300 ms**	0.10	0.35	0.85	2.85
	1 s	0.05	0.25	0.65	2.20	**1 s**	0.05	0.15	0.35	1.20
	3 s	0.05	0.15	0.40	1.35	**3 s**	0.05	0.10	0.20	0.70
	10 s	0.05	0.10	0.25	0.90	**10 s**	0.05	0.05	0.15	0.50
300 °C	**5 ms**	1.20	4.05	9.75	**	**5 ms**	0.85	2.35	5.60	18.60
	10 ms	0.90	3.25	7.90	**	**10 ms**	0.60	1.90	4.55	15.05
	30 ms	0.40	1.20	2.90	9.65	**30 ms**	0.30	0.70	1.65	5.55
	100 ms	0.15	0.50	1.20	3.95	**100 ms**	0.10	0.30	0.70	2.25
	300 ms	0.10	0.35	0.80	2.65	**300 ms**	0.05	0.20	0.45	1.50
	1 s	0.05	0.15	0.35	1.10	**1 s**	0.05	0.10	0.20	0.65
	3 s	0.05	0.10	0.20	0.65	**3 s**	0.05	0.05	0.10	0.40
	10 s	0.05	0.05	0.15	0.45	**10 s**	0.05	0.05	0.10	0.25
700 °C	**5 ms**	1.65	3.05	6.65	**	**5 ms**	1.60	2.20	4.15	13.05
	10 ms	0.95	2.30	5.35	17.60	**10 ms**	0.85	1.50	3.25	10.55
	30 ms	0.60	0.95	2.00	6.45	**30 ms**	0.60	0.75	1.30	3.90
	100 ms	0.15	0.35	0.80	2.65	**100 ms**	0.15	0.25	0.50	1.60
	300 ms	0.10	0.25	0.55	1.75	**300 ms**	0.10	0.15	0.35	1.05
	1 s	0.05	0.10	0.20	0.75	**1 s**	0.05	0.05	0.15	0.45
	3 s	0.05	0.05	0.15	0.45	**3 s**	0.05	0.05	0.10	0.25
	10 s	0.05	0.05	0.10	0.30	**10 s**	0.05	0.05	0.05	0.20

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.81 II / KT15.82 II**

Temperaturauflösung/Temperature resolution KT15.83 II / KT15.85 II

Temperaturauflösung (NET) in ± K (bei Emissionsgrad = 1; σ = 2) für Standardobjektive.
Bei Verwendung von Objektiven mit Zwischenring und Sonderobjektiven wird die Temperaturauflösung bis doppelt so groß.

Strahler-temperatur Radiation temperature	**KT15.83 II**					**KT15.85 II**				
	Einstell-zeit Response time	**Detektortyp** Detector type				**Einstell-zeit** Response time	**Detektortyp** Detector type			
		A	**B**	**C**	**G**		**A**	**B**	**C**	**G**
– 25 °C	**5 ms**	3.00	11.10	**	**	**5 ms**	19.55	**	**	**
	10 ms	2.45	9.00	**	**	**10 ms**	15.85	**	**	**
	30 ms	0.90	3.30	8.05	**	**30 ms**	5.80	**	**	**
	100 ms	0.35	1.35	3.30	10.95	**100 ms**	2.40	8.80	**	**
	300 ms	0.25	0.90	2.20	7.30	**300 ms**	1.60	5.85	14.25	**
	1 s	0.10	0.40	0.90	3.05	**1 s**	0.65	2.45	5.95	19.80
	3 s	0.05	0.25	0.55	1.85	**3 s**	0.40	1.45	3.55	11.90
	10 s	0.05	0.15	0.35	1.20	**10 s**	0.25	1.00	2.40	7.90
20 °C	**5 ms**	1.80	6.70	16.25	**	**5 ms**	11.75	**	**	**
	10 ms	1.45	5.40	13.15	**	**10 ms**	9.50	**	**	**
	30 ms	0.55	2.00	4.85	16.10	**30 ms**	3.50	12.90	**	**
	100 ms	0.20	0.80	2.00	6.60	**100 ms**	1.45	5.30	12.85	**
	300 ms	0.15	0.55	1.30	4.40	**300 ms**	0.95	3.50	8.55	**
	1 s	0.05	0.25	0.55	1.85	**1 s**	0.40	1.45	3.55	11.90
	3 s	0.05	0.15	0.35	1.10	**3 s**	0.25	0.90	2.15	7.15
	10 s	0.05	0.10	0.20	0.75	**10 s**	0.15	0.60	1.45	4.75
100 °C	**5 ms**	1.00	3.70	9.00	**	**5 ms**	6.70	**	**	**
	10 ms	0.80	3.00	7.30	**	**10 ms**	5.45	**	**	**
	30 ms	0.30	1.10	2.65	8.90	**30 ms**	2.00	7.40	18.00	**
	100 ms	0.10	0.45	1.10	3.65	**100 ms**	0.80	3.00	7.35	**
	300 ms	0.10	0.30	0.75	2.45	**300 ms**	0.55	2.00	4.90	16.35
	1 s	0.05	0.10	0.30	1.00	**1 s**	0.25	0.85	2.05	6.80
	3 s	0.05	0.10	0.20	0.60	**3 s**	0.15	0.50	1.25	4.10
	10 s	0.05	0.05	0.10	0.40	**10 s**	0.10	0.35	0.80	2.70
300 °C	**5 ms**	0.80	2.05	4.80	15.95	**5 ms**	3.85	14.05	**	**
	10 ms	0.55	1.60	3.90	12.95	**10 ms**	3.10	11.40	**	**
	30 ms	0.30	0.65	1.45	4.75	**30 ms**	1.15	4.20	10.15	**
	100 ms	0.10	0.25	0.60	1.95	**100 ms**	0.45	1.70	4.15	13.85
	300 ms	0.05	0.15	0.40	1.30	**300 ms**	0.30	1.15	2.75	9.25
	1 s	0.05	0.05	0.15	0.55	**1 s**	0.15	0.50	1.15	3.85
	3 s	0.05	0.05	0.10	0.30	**3 s**	0.10	0.30	0.70	2.30
	10 s	0.05	0.05	0.05	0.20	**10 s**	0.05	0.20	0.45	1.55
700 °C	**5 ms**	1.55	2.05	3.70	11.30	**5 ms**	3.25	10.60	**	**
	10 ms	0.85	1.35	2.85	9.15	**10 ms**	2.45	8.50	**	**
	30 ms	0.60	0.70	1.15	3.40	**30 ms**	1.05	3.15	7.60	**
	100 ms	0.15	0.25	0.45	1.35	**100 ms**	0.40	1.30	3.10	10.30
	300 ms	0.10	0.15	0.30	0.90	**300 ms**	0.25	0.85	2.05	6.90
	1 s	0.05	0.05	0.10	0.40	**1 s**	0.10	0.35	0.85	2.85
	3 s	0.05	0.05	0.05	0.25	**3 s**	0.05	0.20	0.50	1.70
	10 s	0.05	0.05	0.05	0.15	**10 s**	0.05	0.15	0.35	1.15

** Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

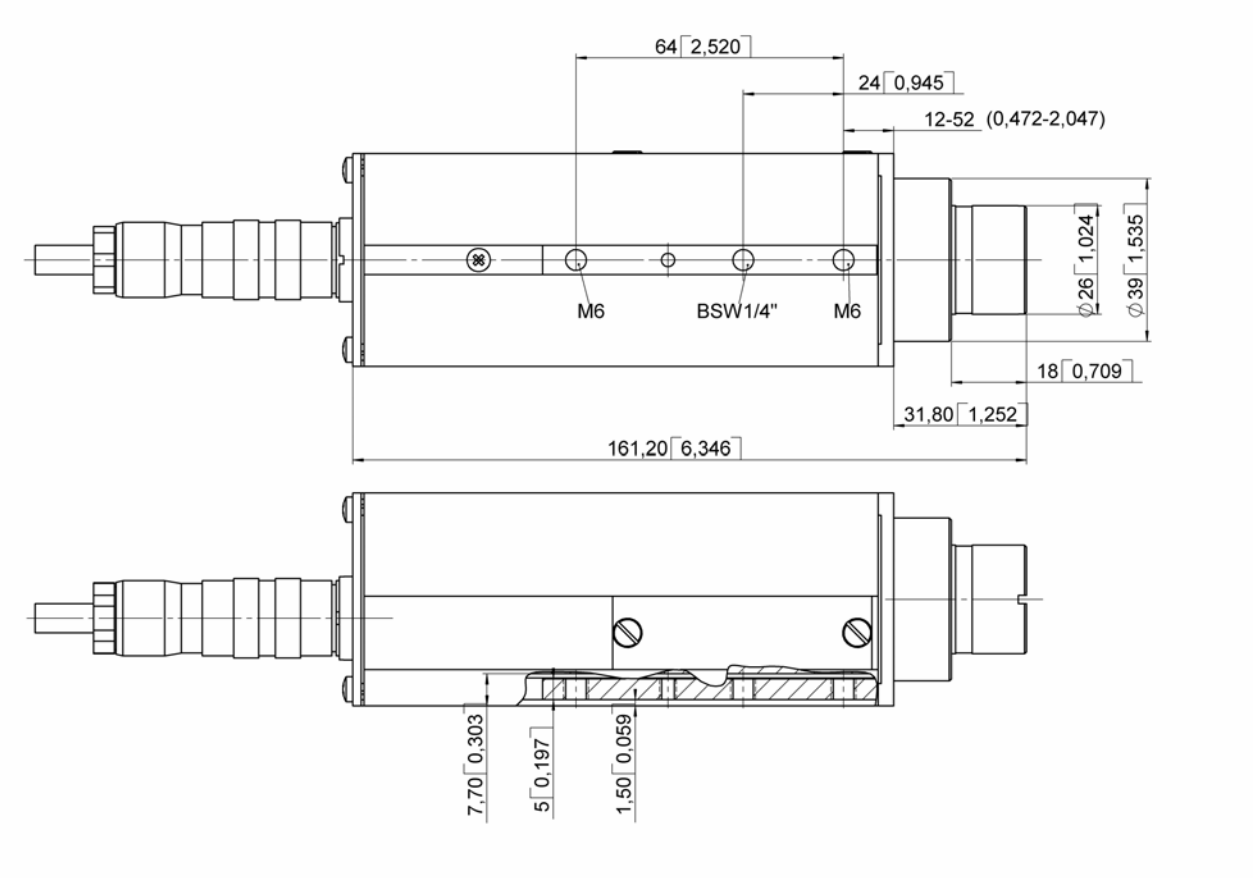
Tabelle: **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer KT15.83 II / KT15.85 II**

4 INBETRIEBNAHME

4.1 Befestigung

Das Strahlungspyrometer bietet 4 Möglichkeiten der mechanischen Befestigung:

- ► direkte Befestigung über zwei an der Unterseite des Gerätes befindliche Gewindebohrungen (→ Abbildung unten)
- ► direkte Befestigung über das an der Unterseite des Gerätes befindliche Stativgewinde BSW 1/4" (→ Abbildung unten)
- ► Befestigung mit Kugelgelenkkopf über Gewinde BSW 1/4" oder Spannflansch Die Vorrichtung gestattet ein leichtes Ausrichten des Strahlungspyrometers auf das Messobjekt (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE).*
- ► Befestigung mit "Adapter" für Anbauarmaturenprogramm (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE)*



4.2 Elektrischer Anschluss

Das Strahlungspyrometer wird mit einem 2 m langem PVC-, PTFE- oder Silikon-Anschlusskabel mit freien Enden geliefert.

Belegung der einzelnen Adern bzw. Steckerkontakte siehe Tabellen "**Anschluss-belegung"** in Kapitel 3.

Der Betrieb an einem **HEITRONICS-Transformator T14** im Schutzgehäuse (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*) sowie an Geräten der Serien **MS 30** erfordert ein Anschlusskabel mit *freien Enden.*

ACHTUNG

Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

ACHTUNG

Bei Anschluss des HEITRONICS Infrarot Strahlungspyrometers
an einen Transformator T14 beachten Sie bitte
den Anschlussplan im Gehäusedeckel des Transformators

Der Anschluss an Geräte der Serie **MS 35** oder HEITRONICS **Transformator T19** erfordert ein Anschlusskabel *mit Stecker*.

Das Gerät wird mit einer Steckverbindung geliefert, die in geschlossenem Zustand wasserdicht ist (IP 65). Der siebenpolige Stecker ist für den Anschluss der Versorgungsspannung des analogen Ausgangssignals und des Thermoschalters vorgesehen. Die zwölfpolige Steckverbindung ermöglicht zusätzlich den Anschluss einer seriellen Schnittstelle (RS232C). Des Weiteren ist es möglich, das Signal einer externen Umgebungstemperatur einzuspeisen oder eines Triggereingangs oder eines Thermoschalters.

4.3 Betrieb ohne serielle Schnittstelle

Bei einem Gerät ohne serielle Schnittstelle wird der Emissionsgrad wie in Kap 5.1 (Einstellung über Konfigurationsmenü) beschrieben, eingestellt.

4.4 Betrieb mit serieller Schnittstelle

→ Kap. 5.2.3 : Beschreibung der Kommandos

Achtung: Es ist ein 12-poliger Anschluss erforderlich.

4.5 Optische Ausrichtung

Mit den Strahlungspyrometern KT15 II kann in jedem beliebigen Abstand die Temperatur eines Körpers gemessen werden. Bedingung ist, dass der Körper größer ist als der Messfleck des Strahlungspyrometers (→ *ABBILDUNGEN* "Messfelddurchmesser").

Einige Anwendungen erfordern eine kleine Ortsauflösung (kleiner Messfleck). In den Messfelddiagrammen ist ein Minimum des Durchmessers zu erkennen. Dies wird im Folgenden als "minimales Messfeld" bezeichnet. Zur optischen Ausrichtung auf das Messobjekt stehen eine Reihe von Optionen und Zubehör zur Verfügung (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE).*

4.5.1 Ausrichtung mit Fokus-Laser

Die Messfeldprojektion mittels Fokuslaser wird über das "Bedienfeld" ein- und ausgeschaltet.

Ab Werk ist für die gelieferte Optik der Fokus-Laser eingestellt. Dies bedeutet, dass am Ort des minimalen Messfeldes für das eingebaute Objektiv ein Fadenkreuz mit Kreis erscheint, der die Messfeldgröße und -position anzeigt. Werden andere Optikvarianten an dem Strahlungspyrometer angebracht, ist die Messfeldmarkierung nicht mehr justiert, das heißt weder die Lage noch die Größe werden richtig angezeigt.

4.5.2 Ausrichtung mit Pilotlaser

ACHTUNG

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise

Für im Sichtbaren transparente Optiken kann ein Pilotlaser im Strahlungspyrometer KT15 II integriert werden. Er markiert die Mitte des Messfeldes für die Optik, die bei Auslieferung montiert wurde. Das minimale Messfeld lässt sich mit dieser Option nicht darstellen.

4.5.3 Ausrichtung mit Laserpointer LP15

Für Objektive vom Typ Kx ist ein Laserpointer zu beziehen (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*), der auf das Objektiv Kx montiert wird. Der Laserstrahl markiert im Abstand zwischen 0,5 m und 5 m die Mitte des Messfeldes.

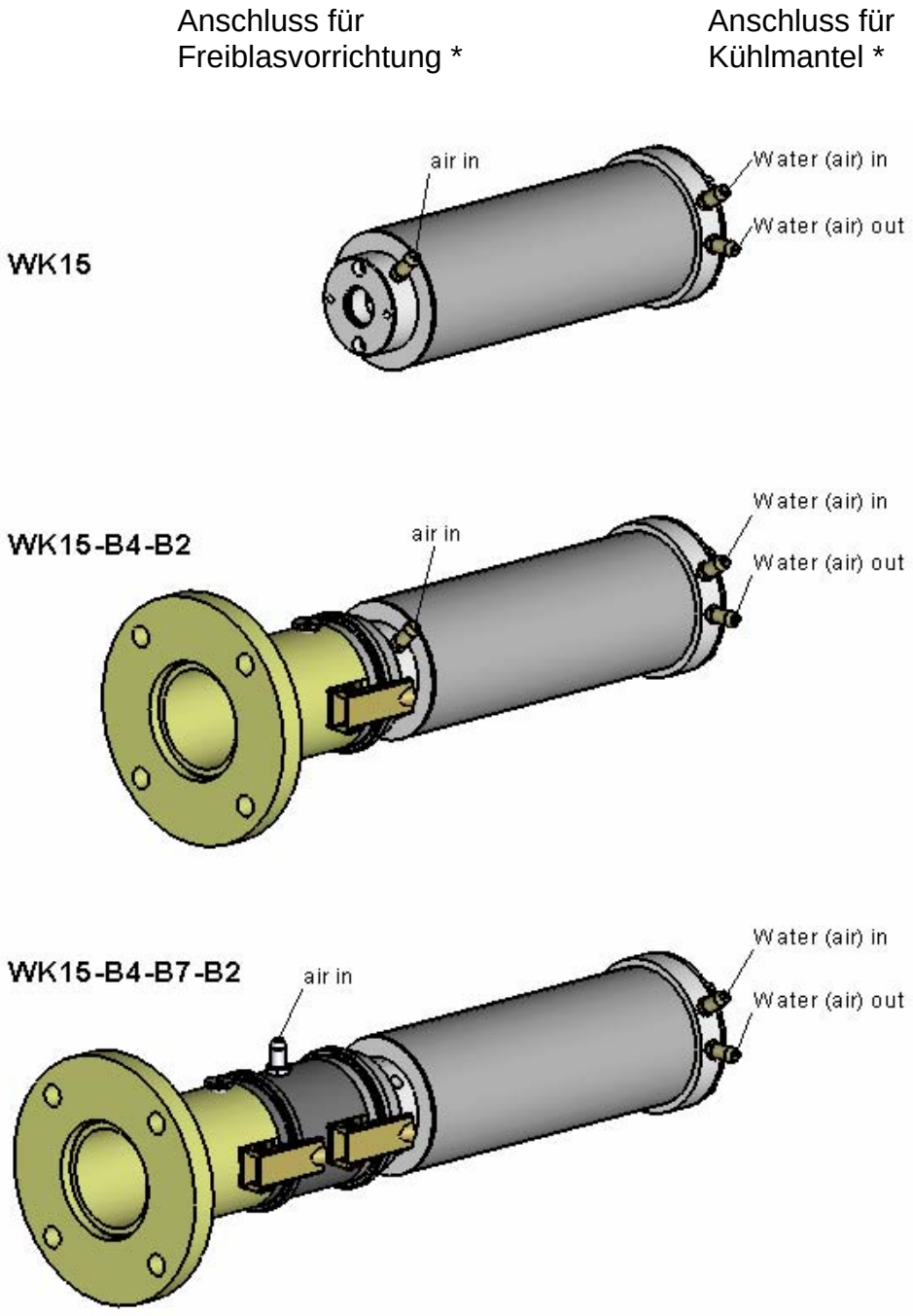
4.5.4 Ausrichtung mit Justierstäben

Justierstäbe sind für Objektive der Typen M, N und L vorhanden. Der Justierstab zeigt die Mitte des minimalen Messfeldes an. Hierzu muss die Länge des Justierstabes dem Abstand des "minimalen Messfeldes" von der Objektivvorderkante entsprechen (→ *ABBILDUNGEN* "Abb. 30").

Durch Aufsetzen des Justierstabes auf das Objektiv wird die Mitte des minimalen Messfeldes angezeigt.

4.6 Installation Kühlmantel WK15

Installation des Kühlmantels WK15 mit integrierter Freiblasvorrichtung für verschiedene Anwendungen in Verbindung mit den Anbauarmaturen B4-B2 und B4-B7-B2.



* Es ist jeweils nur der für diese Kombination markierte Anschluss zu verwenden!

5 BEDIENUNG UND APPLIKATION

Konfiguration

Die Strahlungspyrometer der Serie KT15 II können durch Parametrierung an den Prozess angepasst werden. Die Anpassung wird über die Tastatur oder über die digitale Schnittstelle vorgenommen.
Die Bedienung über Tastatur ist im Folgenden beschrieben. Die Kommunikation via Schnittstelle erfolgt analog dazu.

5.0 Applikationshinweise

5.0.1 Checkroutinen

Checkroutinen erkennen Fehler und zeigen diese an.

► Schnittstellenfehler

Fehler, die bei der Kommunikation über die serielle Schnittstelle entstehen, werden automatisch über diese als Text ausgegeben.

► Messbereichsfehler

Fehler infolge Bereichsüber- oder -unterschreitung werden auch über den Analogausgang angezeigt.

Bereichsüber- und -unterschreitung wird auf dem Display angezeigt.

Wenn die KT15 II–Schnittstelle auf Temperaturausgabe programmiert ist, erfolgt anstatt der Temperaturausgabe eine Fehlermeldung.

Das konfigurierte Signal des Analogausgangs wird bei Overflow auf den Maximalwert (ca. 5 % über Bereichsendwert) geschaltet. Bei Underflow wird es auf den Minimalwert (ca. 5 % unter Bereichsanfangswert bei Spannungsausgang, ca. 0,5 % bei Stromausgang) geschaltet.

Folgende Fehler werden überwacht:

1. Die Messtemperatur liegt außerhalb des Gerätemesstemperaturbereiches.

2. Die interne Temperatur liegt außerhalb des Gerätebereiches.

3. Die externe Umgebungstemperatur liegt außerhalb des Gerätemessbereiches.

4. Die Spannung am externen Temperatureingang liegt außerhalb des Arbeitsbereiches (0 bis 10 V).

5.0.2 Fortlaufende Messung der Umgebungstemperatur

Zur fortlaufenden Messung der Umgebungstemperatur muss ein der Umgebungstemperatur proportionales 0 bis 10 V Signal auf die Klemmen C und D des 12-poligen Verbinders gelegt werden.

Die Konfiguration des Eingangs muss mit EasyConfig programmiert werden,
Minimaler Temperaturwert entsprechend 0 V,
Maximaler Temperaturwert entsprechend 10 V.

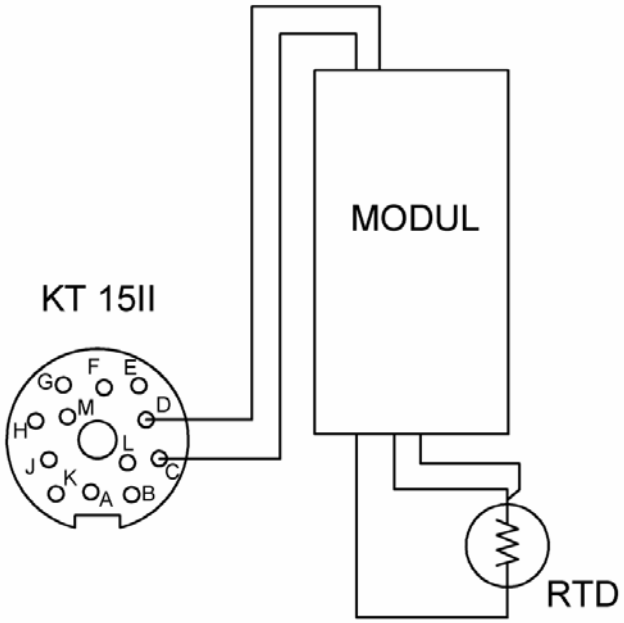
Zur Übertragung der Ist-Temperatur ist ein für den Sensor empfohlenes Modul erforderlich → *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*.

Die Abbildung zeigt den Anschluss eines Moduls mit PT100 in Dreileitertechnik an ein Infrarot Strahlungspyrometer KT15 II.

Diese Funktion ist alternativ zu einem Triggereingang oder Thermoschalter möglich.

Achtung

Gerät muss werkseitig auf 'Analogeingang' programmiert sein.



5.0.3 Fernsteuerung mit Digitaleingang

Falls das Gerät mit der Option 'Digitaleingang' ausgerüstet ist, kann diese zur Fernsteuerung einer der unten beschriebenen programmierbaren Funktionen verwendet werden.

Die Zuordnung wird mit dem Schnittstellenbefehl 'CONFIG...' programmiert.

Die Ansteuerung erfolgt mit einem potentialfreien Kontakt, 'Open Kollektor' oder einer Spannung. Standard ist Zustandsteuerung.

Der Eingang ist aktiv (EIN) bei Spannungen von 0 V bis 1 V und inaktiv (AUS) von 4 V bis 30 V bzw. im offenen Zustand.

Programmierbare Funktionen

- **Fernsteuerung des Pilotlasers**
  Wenn der Laser mittels Schnittstellenbefehl 'LASER...' freigegeben (ENABLE) ist, kann er über den Digitaleingang geschaltet werden.
  Beispiel: 0 V oder Kurzschluss schaltet den Laser ein.

- **Rücksetzen der Messwertspeicher**
  Das Gerät verfügt über einen Maximalwert-, einen Minimalwert- und einen Momentanwertspeicher. Mit dem Digitaleingang können die Speicherwerte auf den aktuellen Messwert rückgesetzt werden. Die Funktion ist vor allem hilfreich, wenn der Analogausgang mit dem Befehl 'OUT...' auf Wiedergabe eines der Messwertspeicher programmiert ist.
  Beispiel: 0 V oder Kurzschluss setzt alle 3 Speicher auf den aktuellen Wert zurück.

5.0.4 Überwachung der Gerätefunktion während des Betriebes

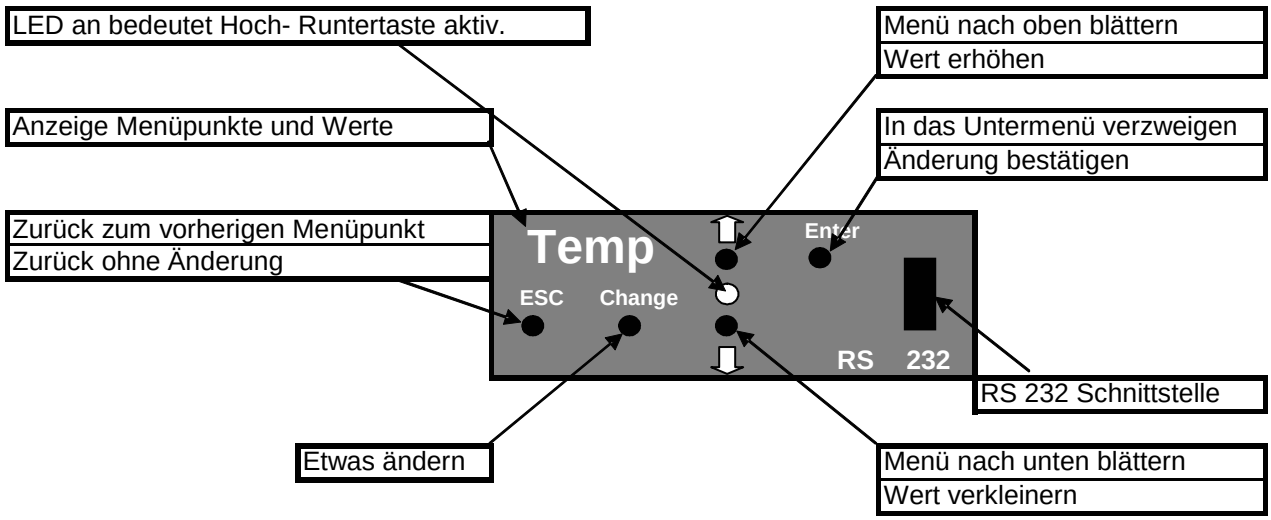
Überwachung der Betriebstemperatur
Die Strahlungspyrometer der Serie KT15 II verfügen optional über einen eingebauten Temperaturschalter, der bei ≥ 70 °C öffnet. Dieser Schalter ist auf den Flanschstecker geführt (→ Kap. 3).

Überwachung des analogen Ausgangssignals
Der Typ des Analogausgangs kann bei Strahlungspyrometern der Serie KT15 II gewählt werden. Zur Überwachung des Ausgangssignals empfehlen wir den Typ "4 bis 20 mA". Bei dieser Einstellung liefert eine Messtemperatur im *eingestellten* Temperaturbereich ein Signal zwischen 4 und 20 mA. Eine Unterschreitung des *kalibrierten* Temperaturbereiches, siehe Typenblatt, liefert ≤ 3,95 mA, eine Überschreitung ≥ 21 mA.

Überwachung des aufgenommenen Stroms
Die Strahlungspyrometer der Serie KT15 II nehmen im Betrieb zwischen 90 mA und 150 mA an 24 V auf. Eine Über- oder Unterschreitung dieses Wertes deutet auf ein Fehlverhalten hin.

Überwachung bei Betrieb mit serieller Schnittstelle
Zur Überwachung des Strahlungspyrometers empfehlen wir, die serielle Schnittstelle in dem Modus "Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden" zu schalten. Solange das Strahlungspyrometer funktioniert, wird der Temperaturwert mit dem festgelegten Zeitabstand gesendet. Bei Bereichsüber- oder -unterschreitung sendet das Strahlungspyrometer eine Fehlermeldung.

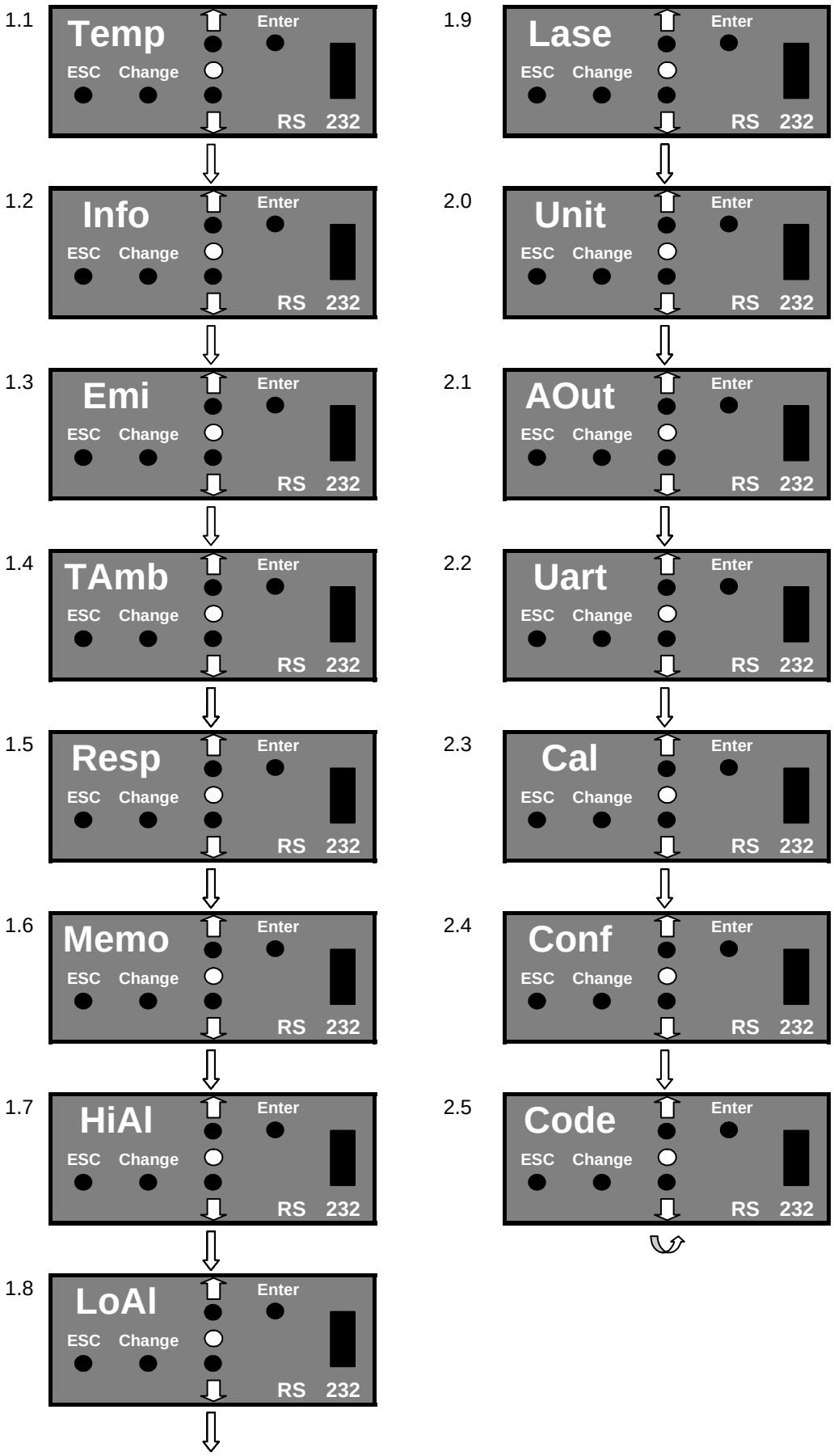
5.1 Einstellung über Konfigurationsmenü



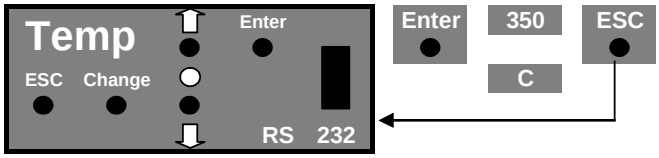
Funktion des Menü

Durch das Drücken einer **beliebigen Taste** wird die Anzeige aktiviert.
Es erscheint der erste Punkt des Hauptmenüs (Temp)
Die LED zwischen den **Hoch- und Runtertasten** leuchtet. Das bedeutet, dass diese Tasten aktiviert sind.
Mit diesen Tasten kann man andere Menüpunkte wählen, oder Werte verändern.
Mit der **Enter** Taste gelangt man in einen Untermenüpunkt oder einen Anzeigewert.
Hier kann man sich Einstellungen und Werte anzeigen lassen. Mit der **ESC** Taste gelangt man ohne Änderungen wieder zurück ins Hauptmenü.
Will man Einstellungen oder Werte ändern, drückt man die Taste **Change**.
Der Untermenüpunkt blinkt, und die LED leuchtet.
Mit **Hoch- und Runtertasten** auswählen bzw. ändern.
Die getroffen Auswahl mit **Enter** bestätigen.
Wenn angefordert, den Code eingeben.
Die Richtigkeit des Code wird mit ok bestätigt.
Durch mehrfaches Drücken der ESC Taste gelangt man zurück ins Hauptmenü oder schaltet das Menü aus.
Das Menü schaltet sich auch automatisch nach zwei Minuten aus.
Der einmal eingegebene Code bleibt so lange gültig, bis man das Menü verlässt (Anzeige aus).

Hauptmenü

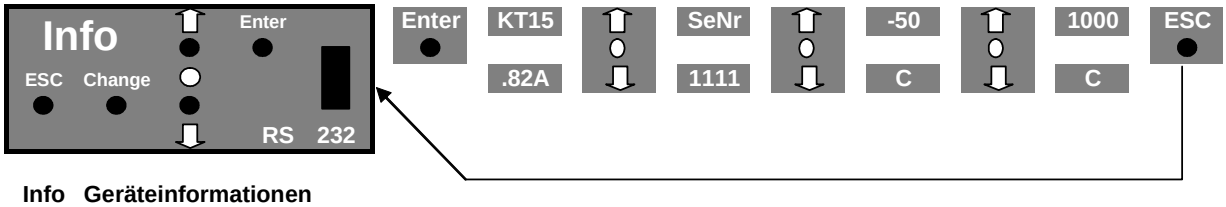

1.1
Temp
ESC Change
Enter
RS 232
1.2
Info
ESC Change
Enter
RS 232
1.3
Emi
ESC Change
Enter
RS 232
1.4
TAmb
ESC Change
Enter
RS 232
1.5
Resp
ESC Change
Enter
RS 232
1.6
Memo
ESC Change
Enter
RS 232
1.7
HiAl
ESC Change
Enter
RS 232
1.8
LoAl
ESC Change
Enter
RS 232
1.9
Lase
ESC Change
Enter
RS 232
2.0
Unit
ESC Change
Enter
RS 232
2.1
AOut
ESC Change
Enter
RS 232
2.2
Uart
ESC Change
Enter
RS 232
2.3
Cal
ESC Change
Enter
RS 232
2.4
Conf
ESC Change
Enter
RS 232
2.5
Code
ESC Change
Enter
RS 232

Untermenü Temp



Temp **Temperaturanzeige**

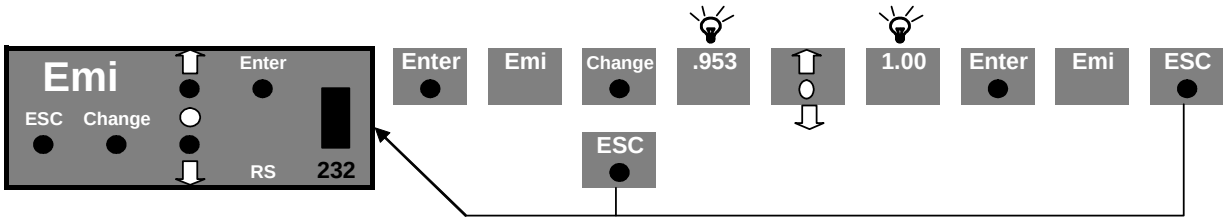
Untermenü Info



Info **Geräteinformationen**

KT15 **Geräteserie**
.82A **Spektralbereich, Detektortyp**
-50 **Meßbereichsanfang**
1000 **Meßbereichsende**

Untermenü Emi



Emi **Emissionsgrad**

Untermenü Tamb
TAmb
ESC
Change
Enter
RS 232
Enter
Int
35
C
Change
ESC
Int
Enter
ESC
Int
35
C
Nur mit Option ext.
Temp. Input
Ext
Enter
ESC
Ext
150
C
ESC
oder
no
Ext
ESC
Konfiguration des externen
Einganges mit HEITRONICS
Software EASY CONFIG
über RS232 Schnittstelle.
Man
Enter
ESC
Valu
Enter
ESC
Man
25
C
Change
ESC
75
flasch
Enter
Man
75
C
ESC
Tamb Umgebungstemperatur
Int interne Referenztemperatur
Man manuelle Eingabe
Ext externer Fühler

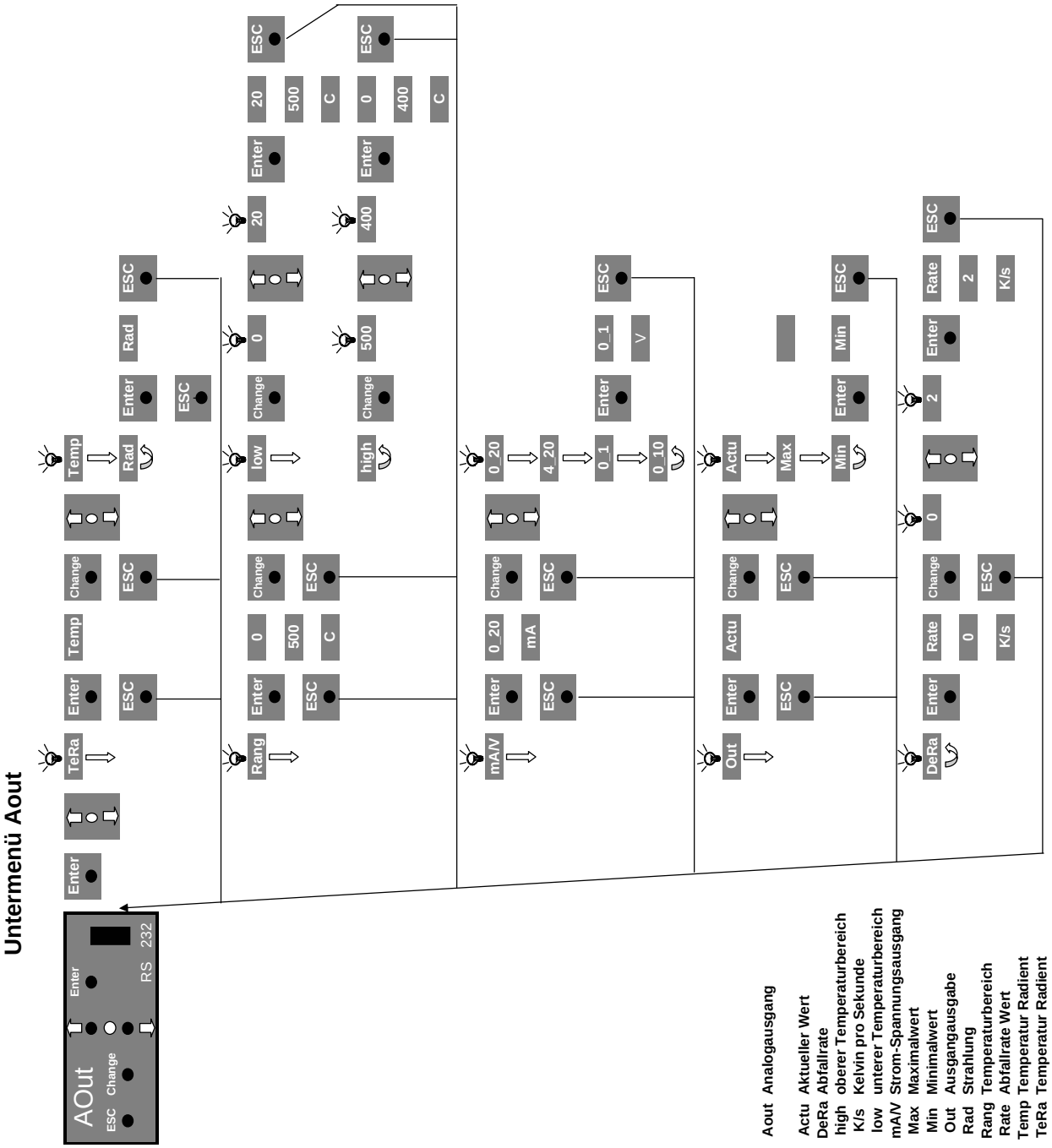
Untermenü Resp
Resp
ESC
Change
Enter
RS
232
Enter
5ms
Change
ESC
5ms
1s
600s
Enter
1s
ESC
ESC
Resp Einstellzeit
Untermenü Memo
Memo
ESC
Change
Enter
RS
232
Enter
Hold
100
C
Change
ESC
Hold
Max
Min
Diff
Actu
Enter
Max
100
C
ESC
Hardwarerücksetzung nur mit
Option Digital Input
Memo Speicher
Hold Momentanwertspeicher
Max Maximalwertspeicher
Min Minimalwertspeicher
Diff Differenzwertspeicher
Aktu Aktueller Wert
(In diesem Menü ist die ENTER Taste auch die Hold und Resettaste)

Untermenü HiAl
HiAl
ESC Change Enter RS 232
Enter
on
Change
ESC
off
Enter
Valu
20
C
Change
ESC
55
Enter
C
ESC
HiAl oberer Alarmpunkt
On eingeschaltet
Off ausgeschaltet
Valu Temperaturwert
Untermenü LoAl
LoAl
ESC Change Enter RS 232
Enter
on
Change
ESC
off
Enter
Valu
20
C
Change
ESC
45
Enter
C
ESC
LoAl unterer Alarmpunkt
On eingeschaltet
Off ausgeschaltet
Valu Temperaturwert

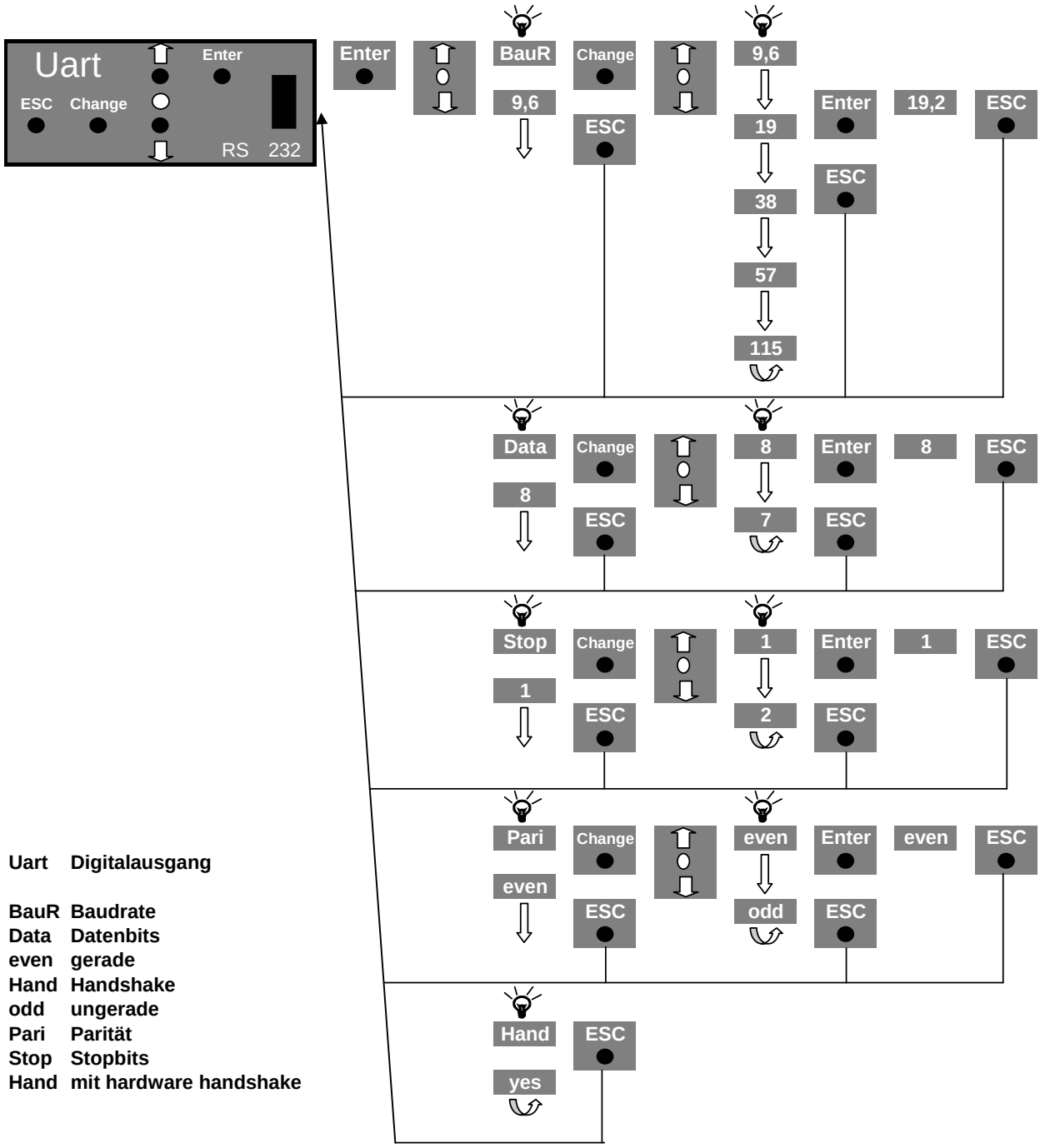
Untermenü Laser
Lase
ESC
Change
Enter
RS
232
Enter
on
Change
ESC
on
off
Enter
off
ESC
ESC
Lase Laser
on eingeschaltet
off ausgeschaltet
Untermenü Unit
Unit
ESC
Change
Enter
RS
232
Enter
C
Change
ESC
C
K
F
Enter
K
ESC
ESC
Unit Einheiten
C ° Celsius
K ° Kelvin
F ° Fahrenheit

Mindesttemperaturdifferenz: abhängig von der Endtemperatur
Es ergeben sich folgende Werte:

Endtemperatur	Mindest-temperaturdifferenz
≤ 150 °C	50 °C
≤ 200 °C	100 °C
≤ 1000 °C	200 °C
> 1000 °C	400 °C

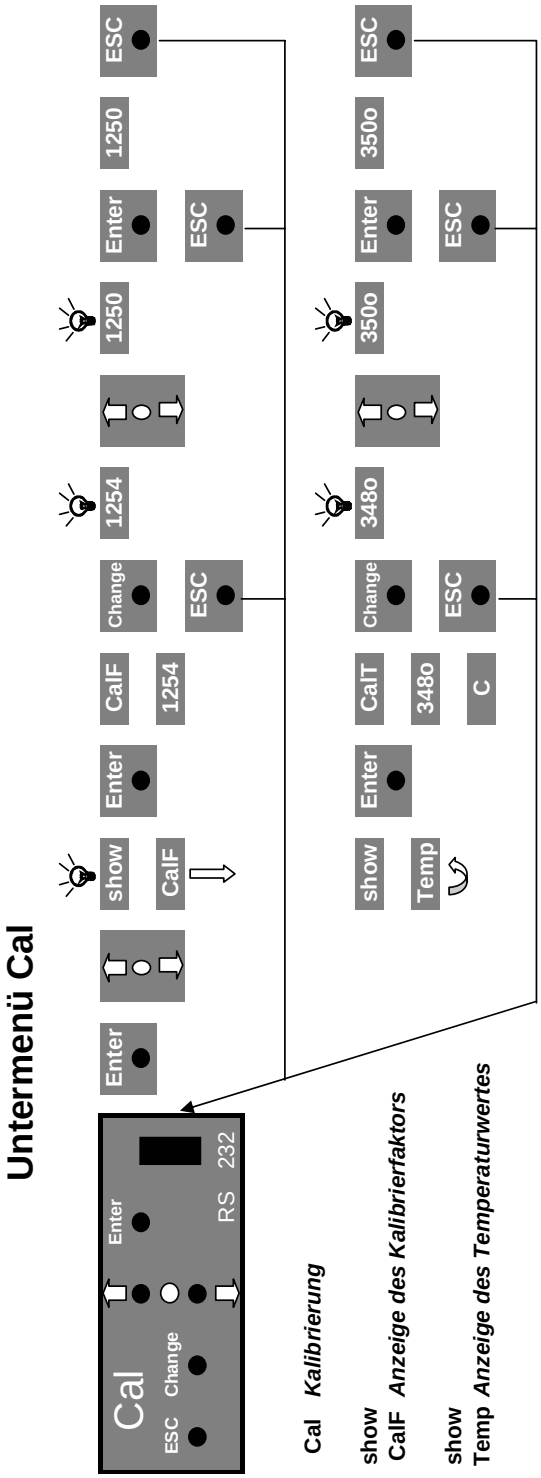


Untermenü Uart



Uart **Digitalausgang**

BauR **Baudrate**
Data **Datenbits**
even **gerade**
Hand **Handshake**
odd **ungerade**
Pari **Parität**
Stop **Stopbits**
Hand **mit hardware handshake**


Untermenü Cal
Cal
ESC
Change
Enter
RS 232
Enter
show
CalF
Enter
CalF
1254
Change
ESC
1254
1250
Enter
ESC
1250
ESC
show
Temp
Enter
CalT
348o
Change
348o
350o
Enter
ESC
350o
ESC
C
Cal Kalibrierung
show
CalF Anzeige des Kalibrierfaktors
show
Temp Anzeige des Temperaturwertes

Untermenü Conf
Conf
ESC
Change
Enter
RS 232
Enter
Mode
Enter
Mode
Stnd
ESC
Change
Stnd
SC12
Enter
Mode
SC12
ESC
Pmtr
Enter
Dflt
????
ESC
Enter
Conf Konfiguration
Mode Betriebsmodus
Stnd Standardbetrieb
SC12 Scannerbetrieb
Tamb Umgebungstemeratur
Pmtr Parameter
Dflt Auslieferzustand

Code Codeeingabe

Im Beispiel lautet der Code 1234

Wenn der Code abgefragt wird ENTER drücken.
Zuerst die linke Ziffer des Codes, im Beispiel die 1 mit der ⇧ Taste eingeben, und jeweils mit ENTER bestätigen. Dann die nächste Ziffer usw.
Mit Esc kann man wieder eine Stelle zurück gehen.

5.2 Kommunikation über Schnittstelle

5.2.1 Vorbereitung des Gerätes für den Betrieb mit RS232C-Schnittstelle

Die Schnittstellensignale stehen an dem 12-poligen Stecker des Strahlungspyrometers zur Verfügung.

----------KT15 II----------		------Rechner------		
Bezeichnung	Steckerkontakt	9-pol	25-pol	Bezeichnung
RXD	J	3	2	TXD
TXD	G	2	3	RXD
RTS	H	8	5	CTS
CTS	A	7(4)	4(20)	RTS(DTR)
DTR	F	6	6	DSR
GND	K	5	7	GND

Die Übertragung wird durch Hardwarehandshake (RTS/CTS) gesteuert.
Einige RS232-Treiber benutzen für den Handshake DTR statt RTS. In diesem Fall muss CTS des Strahlungspyrometers KT15 II mit DTR des Rechners verbunden werden.

Die Übertragungsparameter Baudrate, Anzahl Datenbits, Parity, Stoppbits und Delimiter werden am Strahlungspyrometer mit den Bedientasten eingestellt. Diese Parameter müssen im Strahlungspyrometer und im Rechner auf gleiche Werte eingestellt werden.

Wählbare Übertragungsraten:

9.6	kBaud
19.2	kBaud
38.4	kBaud
57.6	kBaud
115.2	kBaud

Mögliche Datenformate:

Anzahl Datenbits: 7 oder 8
Anzahl Stoppbits: 1 oder 2
Parität: gerade, ungerade oder keine

Das Strahlungspyrometer kann unabhängig von der Einstellung mit einem Stoppbit empfangen, beim Senden wird die gewählte Anzahl Stoppbits eingefügt.

5.2.2 Benutzung der Schnittstelle

5.2.2.1 Kommunikationssteuerung

Datenübertragung von der Auswertung zum Strahlungspyrometer KT15 II

Die Empfangsbereitschaft des Strahlungspyrometers wird über die Leitung RTS signalisiert. Dabei gilt die in nachstehender Tabelle aufgeführte Kodierung.

Funktion	RTS-Status
Empfangsbereit	on (high)
Auswertung eines Befehls	off (low)
Empfangspuffer Überlauf	off (low)

Daten, die gesendet werden während der RTS-Status 0FF ist, gehen verloren.

Datenübertragung vom Strahlungspyrometer KT15 II zur Auswertung.

Bevor das Strahlungspyrometer eine Nachricht sendet, wird der CTS-Eingang geprüft. Ist der CTS-Status on (high), wird die gesamte Nachricht einschließlich der gewählten Endekennung übertragen.

- **Kommandos**

Die einzelnen Befehle werden als Text in ASCII-Zeichen übertragen. Bei Befehlsworten werden nur die ersten drei Buchstaben überprüft, Zahlenwerte werden mit oder ohne Nachkommastelle angenommen, zwischen Vorzeichen und Zahlenwert darf keine Leerstelle eingefügt werden.

Eine Antwort wird nur bei Abfrage (?) gegeben. Wenn ein Befehl nicht lesbar ist, wird eine Fehlermeldung zurückgegeben. Wenn Parameter nicht im zulässigen Wertebereich liegen (z. B. Bereichsende < Bereichsanfang), wird der Befehl nicht ausgeführt und eine Fehlermeldung zurückgegeben.

- **Endekennung** ↵

Das Strahlungspyrometer KT15II erkennt die ASCII-Steuerzeichen
Wagenrücklauf (OD) und Zeilenvorschub (OA) als Befehlsende.
Nachdem das Befehlsende erkannt wurde, setzt das KT15 II die Empfangsbereitschaft (RTS) zurück bis der Befehl ausgewertet ist.
Das KT15 II hängt an seine Rückantwort immer Wagenrücklauf (OD) als Endekennung

- **Eingangspuffer**

Das KT15 II besitzt einen Eingangspuffer von 40 Zeichen. Wenn ein längeres Kommando empfangen wird, sendet das KT15 II eine Fehlermeldung.

5.2.3 Beschreibung der Kommandos

5.2.3.1 Legende:

↵	Übertragungsendezeichen
U	Zeichen für Temperatureinheit C, K, F
xxx.xx	Zahlenwert
?	Fragezeichen für Abfrage

5.2.3.2 Befehlsauflistung:

● **Emissionsgrad** (Wertebereich: 0.100 ... 1.000)

Einstellen bzw. Abfragen des Emissionswertes
Wenn sich das Gerät im Reflexions-Transmissions-Modus befindet, kann der Emissionsgrad nicht verändert werden**.** Siehe Kommando ‚EMO'

Abfrage: `EMI ?↵  oder EPS ?↵`

Antwort bzw. Setzen: `EMI x.xxx↵`

● **Umgebungstemperatur** (ab Firmware-Version 1.74)

Berücksichtigung der Umgebungstemperatur durch die interne Gehäusetemperatur, manuelle Einstellung bzw. externe Einspeisung.

Abfrage: `AMB ?↵`

Antwort:
```
AMB REF xxxx.xx U↵
AMB EXT xxxx.xx U↵
AMB MAN xxxx.xx U↵
```

Setzen:
```
AMB REF↵
AMB EXT↵
AMB MAN↵
AMB xxxx.xx U↵
AMB xxxx.xx U n↵     (nicht in EEprom speichern)
```

● **Speicherfunktionen:**

Abfrage bzw. Zurücksetzen der Speicher
Die Abfallrate der Speicher wird mit dem Kommando ‚OUT' programmiert.
Siehe: ● Konfiguration des Analogausgangs

Abfrage:
```
MEM MAX ?↵
MEM MIN ?↵
MEM DIFF ?↵
```

Antwort:
```
MEM MAX xxxx.xx U↵
MEM MIN xxxx.xx U↵
MEM DIFF xxxx.xx U↵
```

Rücksetzen:
```
MEM RESET↵
```

● **Parameter-Abspeicherung ins EEprom**

Im Normalzustand werden alle durch Kommandos veranlasste Veränderungen der Geräteparameter in den RAM-Speicher sowie in den nichtflüchtigen Speicher (EEprom) geschrieben. Da ein zerstörungsfreies Wiederbeschreiben des EEprom nur für einige 100000 mal garantiert ist, kann für häufigere Parameteränderungen die Abspeicherung in den EE-Speicher ein- und ausgeschaltet werden. Nach dem Einschalten ist das Pyrometer immer im Normalzustand.

Setzen:
```
EESAVE ON↵
                in EEprom, Normalzustand

EESAVE OFF↵
                keine Speicherung
```

● **Alarm Konfiguration**:

Abfragen der Alarmkonfiguration
Abfragen, ob die Alarmfunktionen aktiviert sind
Aktivieren bzw. deaktivieren der Alarmfunktionen
Einstellen der Alarmtemperaturen

Abfrage:
```
LIMITS ?↵
LIMITS HI ?↵
LIMITS LOW ?↵
```

Antwort bzw. Setzen:
```
LIMITS xxxx.xx xxxx.xx U↵
       low-    high Alarm

LIMITS HI ON↵
LIMITS HI OFF↵
LIMITS LOW ON↵
LIMITS LOW OFF↵
```

● **Alarmstatus abfragen**:

Abfrage: `ALARM↵`

Antwort: `ALARM xx↵`

```
        |└ High alarm 1 =Messwert > Alarmschwelle
        |  High alarm 0 =Messwert < Alarmschwelle
        └  Low alarm  1 =Messwert < Alarmschwelle
           Low alarm  0 =Messwert > Alarmschwelle
```

● **Temperatureinheit:**

Abfragen oder Einstellen der Temperatureinheit

Abfrage: `UNIT ?↵`

Antwort bzw. Setzen:

```
UNIT K↵
UNIT C↵
UNIT F↵
```

● **Zeitkonstante:**

Abfragen oder Einstellen der Einstellzeit (in s)

Abfrage: `RESP ?↵`

Antwort bzw. Setzen:

```
RESP 0.005↵
RESP 0.01↵
RESP 0.03↵
RESP 0.1↵
RESP 0.3↵
RESP 1↵
RESP 3↵
RESP 10↵
RESP 30↵
RESP 60↵
RESP 120↵
RESP 240↵
RESP 360↵
RESP 480↵
RESP 600↵
```

● Konfiguration des Analogausgangs

Abfrage der Konfiguration des Analogausgangs
Konfigurieren des Analogausgangs

Abfrage: `ANALOG ?↵`

Antwort: `ANALOG xxxx.xx xxxx.xx U x↵`

```
     Anfangs-
                End-Temp
                          1    =    0 .. 20 mA
                          2    =    4 .. 20 mA
                          3    =    0 .. 1 V
                          4    =    0 .. 10 V
```

Setzen: `ANALOG xxxx.xx xxxx.xx U↵`
bzw. `ANALOG xxxx.xx xxxx.xx U x↵`

Erweiterte Konfiguration
Der Analogausgang kann proportional zur Temperatur (TEM) oder zur Bestrahlungsstärke (RAD) konfiguriert werden, er kann den Aktuellwert (ACT), den Maximalwert (MAX) oder den Minimalwert (MIN) repräsentieren.
Die Abfallrate für Maximal- oder Minimalwert kann von 0 bis 1000.0 K/s eingestellt werden.

Abfrage: `OUT ?↵`
Antwort bzw. Setzen: `OUT TEM ACT xxxx.x↵`

```
          |     |     |_______  Abfallrate
          |     |_____________  oder MAX, MIN
          |_____________________ oder RAD
```

Mindesttemperaturdifferenz**:** abhängig von der Endtemperatur
Es ergeben sich folgende Werte:

Endtemperatur	Mindest-temperaturdifferenz
≤ 150 °C	50 °C
≤ 200 °C	100 °C
≤ 1000 °C	200 °C
> 1000 °C	400 °C

● Konfiguration des Umgebungstemperaturbereichs

Abfragen bzw. Konfigurieren des Temperaturbereiches für die Externe Umgebungstemperatur.

Abfrage: `EXT ?↵`

Antwort bzw. Setzen: `EXTERN xxxx.xx xxxx.xx U↵`
`Anfangs- End-Temperatur`

● **Konfiguration Digitaleingang** (ab Firmware-Version 1.71)

Beim Strahlungspyrometer KT15II müssen werkseitig über Lötpads die entsprechenden Leitungen konfiguriert und in der Firmware die richtigen Flags gesetzt sein.

Die Abfallrate der Speicher wird mit dem Kommando ‚OUT' programmiert.
Siehe: ● Konfiguration des Analogausgangs

Abfrage: `CONFIG DIGIN ?↵`

Antwort
bzw. Setzen: `CONFIG DIGIN LASER↵`

`RESET`	Reset Speicher + Digitalausgänge
`MEMRESET`	Reset Speicher
`DORESET`	Reset Digitalausgänge

● **Konfiguration Digitalausgänge**

Beim Strahlungspyrometer KT15II müssen werkseitig über Lötpads die entsprechenden Leitungen konfiguriert und in der Firmware die richtigen Flags gesetzt sein.

Setzen der Aktivierungs-Zuordnung:

		aktiv bei
`CONFIG DO1(DO2)LOAL↵`		Low Alarm
	`HIAL`	High Alarm
	`BOAL`	High oder Low Alarm
	`OFF`	fest ausgeschaltet (stromlos)
	`ON`	fest eingeschaltet

Setzen der Logik:

`CONFIG DO1 NOI↵`	nichtinverse Logik
`INV`	inverse Logik

Setzen der Reset-Funktion:

		Reset durch Befehl DOR oder
`CONFIG DO1(DO2)HOLD↵`		
	`DIGIN`	Digitaleingang
	`AUTO`	wenn wieder in Grenzen
	`TT.ttt`	nach TT.ttt Sekunden z.B. 12.345 sec

Abfrage: `CONFIG DO1 (DO2)?↵`

Antwort:
```
CONFIG AAA BBBB CCCCC DDD↵
       DO1
       DO2
           LOAL
           HIAL
           BOAL
           OFF
           ON
                HOLD
                DIGIN
                AUTO
                TT.ttt
                      NOI
                      INV
```

Rücksetzen der Digitalausgänge:

`DORESET 1↵`	`(DOR 1)`	Reset Digitalausgang 1
`DORESET 2↵`	`(DOR 2)`	Reset Digitalausgang 2
`DORESET↵`	`(DOR)`	Reset Digitalausgänge 1 und 2

Dieser Befehl bewirkt stets einen Reset unabhängig davon, welche Einstellung mit dem Befehl "Config D01" vorgenommen wurde.

● Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden:

Setzen:
```
          TRIG ON↵
bzw.      TRIG ON xxxx↵
bzw.      TRIG OFF↵
```

xxxx Wiederholzeit in ms, Mindestwert 5 ms bei 115 kBaud.
Die Mindestwiederholzeit ist abhängig von der eingestellten Baudrate.
Bei 9.6 kBaud kann nur alle 30 ms ein Wert gesendet werden. Wenn während des Sendens ein neuer Steuerbefehl empfangen wird, wird der String bis zum Ende weitergesendet; danach wird der Steuerbefehl bearbeitet, evtl. eine Antwort gesendet, anschließend wird das kontinuierliche Senden weitergeführt.

Antwort: wiederholend: `xxxx.xx U↵`

● Messwert abfragen :

Die Messdaten können linearisiert (als Temperatur) [TEMP] oder nicht linearisiert (als der Strahldichte proportionale Signale) [RAD] ausgegeben werden. Die RAD-Werte von 0 bis 1000000 sind auf die Strahldichte im Temperaturbereich von -273,15 °C bis Geräte-Endtemperatur skaliert.

Abfrage: `TEMP↵`
Antwort: `xxxx.xx U↵`

Abfrage: `RAD↵`
Antwort: `xxxxxxx↵` (0...1000000)

● **Software-Version abfragen**

Abfrage: `VERSION ?↵`
Antwort: `VERSION` *`text`*`↵`

● **Pilotlampe (Laser):**

Laser ein- oder ausschalten
`LASER ON↵`
`LASER OFF↵`

● **Laser Konfiguration abfragen**

Abfrage: `LASER ?↵`
Antwort: `LASER ENABLE FLASHING TIMEOUT↵`
| | | *oder* `PERMANENT`
| | *oder* `CONTINOUS`
| *oder* `DISABLE`

● **Laser Freigabe**

Setzen: `LASER ENABLE↵`
`LASER DISABLE↵`

● **Laser Beam**

Setzen: `LASER FLASHING↵`
`LASER CONTINUOUS↵`

● **Laser Operation**

Setzen: `LASER TIMEOUT↵`
`LASER PERMANENT↵`

● **Tastatur sperren:**
`LOCK ON↵` Tastatur gesperrt
`LOCK OFF↵` Tastatur aktiv

● **Kalibrierung**

```
Abfrage:      CAL ?↵

Setzen:       CAL x.xxxx↵          Cal Konstante
   bzw.       CAL xxxx.xx U↵       Soll-Temperatur
```

Die Kalibrierkonstante kann abgefragt bzw. gesetzt werden. Außerdem ist es möglich, einen automatischen Kalibriervorgang auszulösen. Dazu wird das Strahlungspyrometer vor einen Schwarzen Strahler mit bekannter Temperatur gestellt. Danach wird der Befehl CAL mit der Temperatur des Schwarzstrahlers als Parameter gesendet. Nach Ablauf des Kalibriervorgangs meldet das Strahlungspyrometer die ermittelte Kalibrierkonstante oder eine Fehlermeldung zurück.

Antwort: bei Abfrage oder nach Ablauf des Kalibriervorgangs

```
CAL x.xxxx↵
```

● **Serielle Schnittstelle**:

```
Setzen:       COM 115 8 1 N↵
                   |   | | |_____Parity   N,E,O
                   |   | |_______Stop     1,2
                   |   |_________Data     8,7
                   |_____________Baud     115,57,38,19,96
```

Die Übertragungsparameter der seriellen Schnittstelle werden eingestellt.
Die Parameter des Steuerrechners müssen hiernach selbstverständlich angepasst werden. Eine Abfrage der Konfiguration ist nicht vorgesehen, weil die Parameter bekannt sein müssen, um die Antwort lesen zu können.

Befehlserweiterung (ab Firmware-Version 1.62)

Einstellung des Handshake-Betriebs
HARD steht für Hardware-Handshake mit den Leitungen „RTS“ und „CTS“
XON steht für Software-Handshake mit den Zeichen „XON“ und „XOFF“
OFF steht für den Betrieb ohne automatischen Handshake. In diesem Fall wird empfohlen, mit der Bereitschafts-Abfrage zu arbeiten.

```
Setzen:       COM OFF↵
                   |_____________Handshake    OFF, XON, HARD

Abfrage:      COM ?↵

Antwort:      COM 115 8 1 N OFF↵
                             |___Handshake    OFF, XON, HARD
```

● **Bereitschaft** (ab Firmware-Version 1.62)

Wenn Handshake OFF konfiguriert wurde, kann die Bereitschaft des Gerätes abgefragt werden.

Abfrage: `READY↵`

Antwort: `OK↵` (wenn Gerät bereit zum Empfang, sonst keine Antwort)

● **Quittung** (ab Firmware-Version 1.62)

Wenn Acknowledge „OFF“ konfiguriert wird, antwortet das Gerät nur bei Abfragen oder wenn ein Fehler erkannt wird - andernfalls kommt keine Antwort. Wenn Acknowledge „ON“ konfiguriert wird, antwortet das Pyrometer mit „OK“ für den Fall, dass keine andere Antwort kommt.

Abfrage: `ACK ?↵`

Antwort bzw. Setzen: `ACK ON↵`
`ACK OFF↵`

● **Abfragen der Geräteparameter**

Abfrage: `INFO ?↵`

Antwort: `INFO KT15.xx DET x SN xxxx xxxx xxxx U↵`

Die Antwort enthält folgende Informationen:
TYP (KT15 II xx)
Detektortyp (A,B,C,D)
Seriennummer (SN xxxx)
Temperaturbereich (Anfangstemperatur, Endtemperatur, Einheit)

● Umschaltung zwischen Standard-Emissions-Modus und Reflexions-Transmissions-Modus

Abfrage: `EMO ?↵`

Antwort bzw. Setzen:
```
EMODE EMI↵
EMODE TRANS_REFL↵
```

Im Reflexions-Transmissions-Modus wird nicht mit dem eingestellten Emissionsgrad ε sondern mit dem Reflexionsgrad ρ und dem Transmissionsgrad τ korrigiert. Der aktuelle Emissionsgrad berechnet sich ε = 1- ρ - τ

● Reflexionsgrad (Wertebereich: 0 bis 0.900)

Abfrage: `REFL ?↵`

Antwort bzw. Setzen: `REFL x.xxx↵`

● Transmissionsgrad (Wertebereich: 0 bis 0.900)

Abfrage: `TRANS ?↵`

Antwort bzw. Setzen: `TRANS x.xxx↵`

● Reflektierte Umgebungstemperatur

Abfrage: `REFL AMB ?↵`

Antwort:
```
REFL AMB REF xxxx.xx U↵
REFL AMB EXT xxxx.xx U↵
REFL AMB MAN xxxx.xx U↵
```

Setzen:
```
REFL AMB REF↵
REFL AMB EXT↵
REFL AMB MAN↵
REFL AMB xxxx.xx U↵
```

● Transmittierte Umgebungstemperatur

Abfrage: `TRANS AMB ?↵`

Antwort:
```
TRANS AMB REF xxxx.xx U↵
TRANS AMB EXT xxxx.xx U↵
TRANS AMB MAN xxxx.xx U↵
```

Setzen:
```
TRANS AMB REF↵
TRANS AMB EXT↵
TRANS AMB MAN↵
TRANS AMB xxxx.xx U↵
```

- **Umschaltung zwischen Standard Betrieb und SC12 Betrieb**

Abfrage: `OMO ?↵`

Antwort bzw. Setzen:
`OMODE STANDARD↵`
`OMODE SC12↵`

5.2.4 **Fehlermeldungen**

Format:

ERR0R xx *Text*↵

Auflistung:

ERROR 01	PARITY ERROR	Parity-Fehler bei Übertragung
ERROR 02	FRAME ERROR	Zeichenfehler bei Übertragung
ERROR 03	DATA OVERRUN ERROR	Empfangsfehler
ERROR 04	BUFFER OVERFLOWS	String zu lang
ERROR 05	TIMEOUT	Zeitüberschreitung beim Senden
ERROR 10	BAD COMMAND	Fehler im Befehls-String
ERROR 11	ILLEGAL PARAMETER	Nicht erlaubter Parameter
ERROR 12	PARAMETER OUT OF RANGE	Bereichsüberschreitung
ERROR 13	ILLEGAL VALUES	Parameterpaare passen nicht zusammen, z.B. Anfangswert > Endwert
ERROR 14	CAL OUTSIDE LIMITS	Kalibrierung abgebrochen, Bereich Cal Konstante überschritten
ERROR 17	CAN'T DO IT	Kann nicht ausgeführt werden
ERROR 18	PARAMETER CONFLICT	kontrovers mit anderen Parametern
ERROR 20	UNDERFLOW	Messtemperatur liegt außerhalb Gerätebereich
ERROR 21	OVERFLOW	Messtemperatur liegt außerhalb Gerätebereich
ERROR 22	EXTERN UNDERFLOW	Spannung an externem Temperatureingang
ERROR 23	EXTERN OVERFLOW	überschreitet Bereich (0 bis 10 V) oder Externe Messtemperatur liegt außerhalb Gerätetemperatur
ERROR 24	REF UNDER LIMIT	Interne Temperatur zu niedrig
ERROR 25	REF OVER LIMIT	Interne Temperatur zu hoch
ERROR 26	CHAN 1 OVERFLOW	Temperatursignal zu hoch
ERROR 27	CHAN 2 OVERFLOW	Temperatursignal zu hoch
ERROR 28	MODULATOR ERROR	Modulatorgeschwindigkeit falsch
ERROR 35	INIT	Initialisierungsfehler
ERROR 36	CHECKSUM	Datenspeicher teilweise zerstört

5.2.5 **Busbetrieb mit Schnittstelle RS485**

Kurzbeschreibung des Schnittstellenprotokolls RS485

Die Kommunikation erfolgt mit den in Kapitel 5.2.3 beschriebenen Kommandos, die um die Adresse erweitert sind.

Merkmale in Stichworten:

- Die Kommunikation erfolgt in ASCII
- Zeichenkettenabschluss jeweils mit CR (0x0D, $0D) → s. Kap. 5.2.2.1
- Baudraten von 9600 - 115k einstellbar → s. Kap. 5.2.1
- Master-Slave Verfahren im 4-Draht (Full-Duplex) Betrieb
- bis zu 31 Instrumente im Bus adressierbar

Die in Kap. 5.2.3 angegebenen RS232-Schnittstellenbefehle werden verwendet. Es muss die Adresse des Strahlungspyrometers vorangestellt werden.
Die Antwort enthält dann ebenfalls die Geräteadresse.

Im Folgenden sind einige Beispiele zu den Kommandoerweiterungen angeführt:

Legende zu den Beispielen: "?:" vom Master gesendete Zeichenkette
"!:" Antwort des Gerätes
Die Geräteadresse ist in den Beispielen: 01

```
?: '#01TEMp'                          // Temperatur abfragen
!: '#01 156.02 C'                     // Antwort

?: '#01RESponse ?'                    // Konfiguration Einstellzeit abfragen
!: '#01RESP 1'                        // Antwort

?: '#01ANAlog 0 100 C 1'              // Analogausgang konfigurieren
!:                                    // keine Antwort

?: '#01ANAlog 0 100 C 5'              // Analogausgang wird falsch konfiguriert
!: '#01ERROR 11 ILLEGAL PARAMETER'    // Fehlerhafte Konfiguration erkannt

?: '#01ADDr 02'                       // Gerät erhält Adresse 02
```

```
?: '#01REAdy'                    // Gerät wird auf Bereitschaft geprüft
!: '#01OK'                       // Gerät ist vorhanden und bereit

?: '#01REAdy'                    // Gerät wird auf Bereitschaft geprüft
!: '#01BUSy'                     // Gerät beschäftigt

?: '#01ACKnowledge ON'           // Falls Befehle empfangen werden, die
                                    keine Antwort zur Folge haben (z.B.
                                    Konfigurationsbefehle), wird eine
                                    Quittung gesendet
!: '#01OK'                       // Quittung

?: '#01ANAlog 0 100 C 1'         // Analogausgang konfigurieren
!: '#01OK'                       // Antwort, da Quittung aktiviert

?: '#01ACKnowledge OFF'          // Quittung deaktivieren
!:                               // keine Antwort, da Quittung deaktiviert

?: '#01ANAlog 0 100 C 1'         // Analogausgang konfigurieren
!:                               // keine Antwort, da Quittung deaktiviert
```

Hinweise:

- Da alle Instrumente am Bus eine gemeinsame Sendeleitung nutzen, ist der Befehl, mit dem wiederholend der gemessene Temperaturwert gesendet werden kann (`'TRIG'` → s. Seite 5-24), nicht nutzbar.

- In einem Bus-System ist kein Hardwarehandshake möglich. Alternativ wird die Verwendung des Quittungsbefehls (ACKnowledge) oder des Bereitschaftsbefehls (REAdy) empfohlen.

6 WARTUNG UND KALIBRIERUNG

6.1 Allgemeine Hinweise

HEITRONICS Infrarot Strahlungspyrometer sind so konstruiert, dass sie lange Zeit ohne besondere Wartung zuverlässig arbeiten.

Etwa alle drei Monate empfiehlt sich eine Überprüfung der Anzeigegenauigkeit. Messfehler können z. B. durch Verschmutzung der Objektive entstehen. Deshalb sollte zunächst dieses Teil gereinigt werden.

.

6.2 Reinigung des Objektivs

Hierzu ist ein Reinigungs- und Serviceset erhältlich → *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*: Feiner Staub kann mit Hilfe der Druckluftflasche oder mit einem feinen Objektivpinsel von der Linse entfernt werden. Bei gröberen Verschmutzungen und fetthaltigen Belägen wird die Linse mit den beigelegten Papiertüchern, den Wattestäbchen und dem Optik-Reiniger gesäubert (ebenso kann Alkohol oder Spiritus verwendet werden).

6.3 Überprüfung der Anzeigegenauigkeit

Mit Hilfe eines Schwarzen Strahlers kann die Anzeigegenauigkeit des Strahlungspyrometers überprüft werden. Diese Überprüfung erfolgt im Kalibrierbereich oder dem Temperaturbereich, der auf dem Typenschild angegeben ist. Es ist zweckmäßig, die Prüfung bei hoher Temperatur vorzunehmen.

Das Strahlungspyrometer wird hierzu vor einen Schwarzen Strahler positioniert, so dass in den Strahler fokussiert wird. Die Temperatur des Schwarzen Strahlers muss ermittelt werden. Wird zur Überprüfung ein Schwarzer Strahler des Typs HEITRONICS SW15 (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*) verwendet, so wird dieser auf das Objektiv aufgesetzt. Das Strahlungspyrometer wird an eine geeignete Spannungsversorgung angeschlossen. Etwa 15 Minuten nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist das Strahlungspyrometer kalibrierbereit.
Zur Überprüfung empfehlen wir folgende Mindest-Temperaturen:

Gerätetyp	empfohlene Mindest-Temperatur °C
KT15.01 II	580 bis 600
KT15.02 II	580 bis 600
KT15.21 II	280 bis 300
KT15.23 II	130 bis 150
KT15.24 II	130 bis 150
KT15.25 II	130 bis 150
KT15.41 II	580 bis 600
KT15.42 II	330 bis 350
KT15.43 II	130 bis 150
KT15.62 II	580 bis 600
KT15.63 II	580 bis 600
KT15.69 II	580 bis 600
KT15.81 II	80 bis 100
KT15.82 II	80 bis 100
KT15.83 II	80 bis 100
KT15.85 II	80 bis 100

8 ABBILDUNGEN

Nr.		Seite
10a	Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien	8-2
10b	Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 bis 14 um	8-2
12	Emissionsgrad von Folien	8-3
13	Spektrale Empfindlichkeit der Strahlungspyrometer und Transmissionskurven verschiedener Kunststoffe	8-4
14	Spektraler Emissionsgrad, Transmissionsgrad und Reflexionsgrad von Glas	8-5
15	Abmessungen KT15 II	8-6
30	Justierstab	8-7
31	Messfelddurchmesser	8-8
	Transmissionskurven (Schematische Darstellung):	
	Spektrale Empfindlichkeit 2.0 … 2.7 µm	8-9
	Spektrale Empfindlichkeit 2.0 … 4.5 µm	8-9
	Spektrale Empfindlichkeit 3.43 µm	8-10
	Spektrale Empfindlichkeit 6.8 µm	8-10
	Spektrale Empfindlichkeit 7.93 µm	8-11
	Spektrale Empfindlichkeit 8.05 µm	8-11
	Spektrale Empfindlichkeit 3.87 µm	8-12
	Spektrale Empfindlichkeit 4.9 … 5.5 µm	8-12
	Spektrale Empfindlichkeit 7.5 … 8.2 µm	8-13
	Spektrale Empfindlichkeit 4.24 µm	8-13
	Spektrale Empfindlichkeit 4.48 µm	8-14
	Spektrale Empfindlichkeit 4.66 µm	8-14
	Spektrale Empfindlichkeit 8 … 10 µm	8-15
	Spektrale Empfindlichkeit 8 … 14 µm	8-15
	Spektrale Empfindlichkeit 8 … 20 µm	8-16
	Spektrale Empfindlichkeit 9.6 … 11.5 µm	8-16

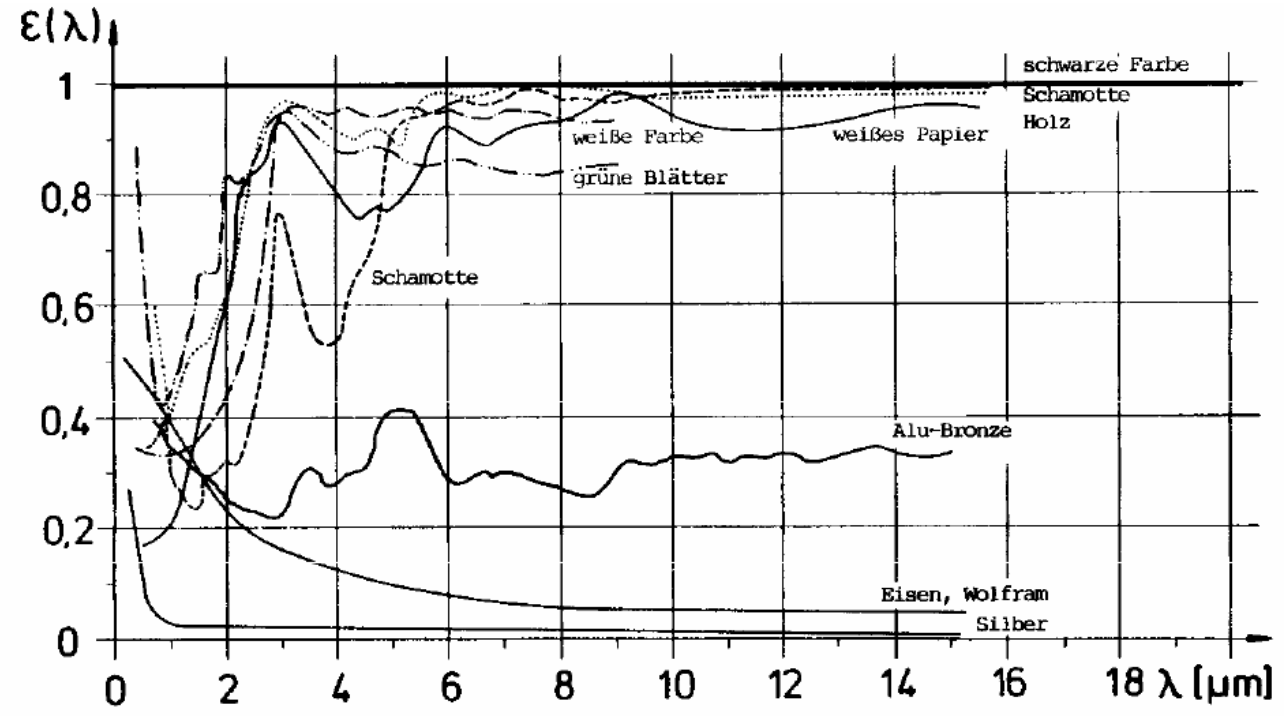


Abb. 10a **Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien**

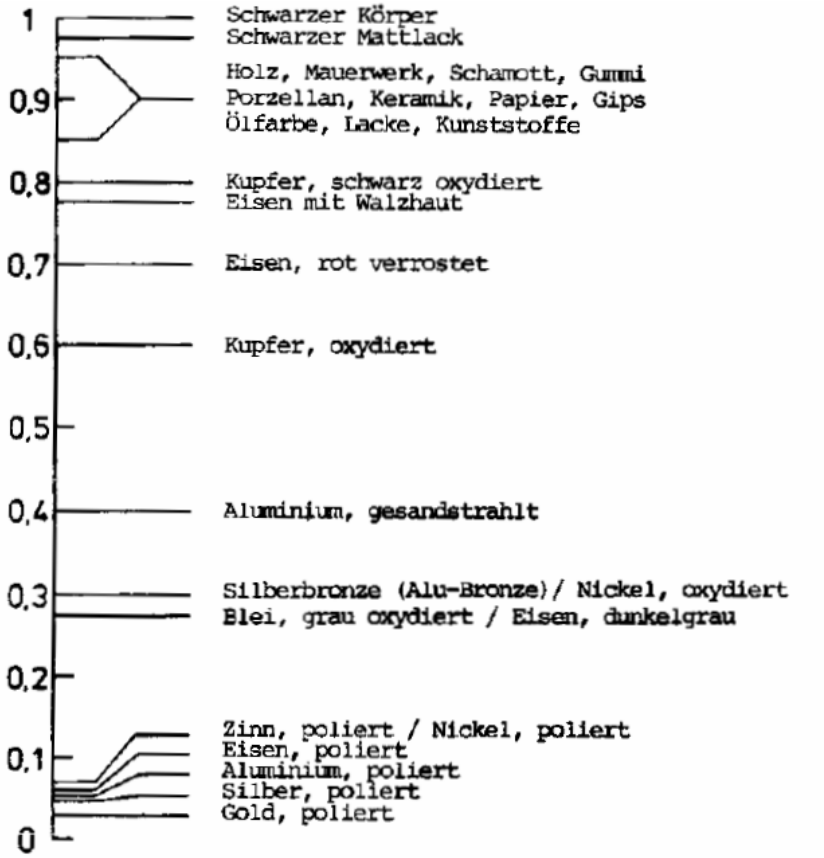
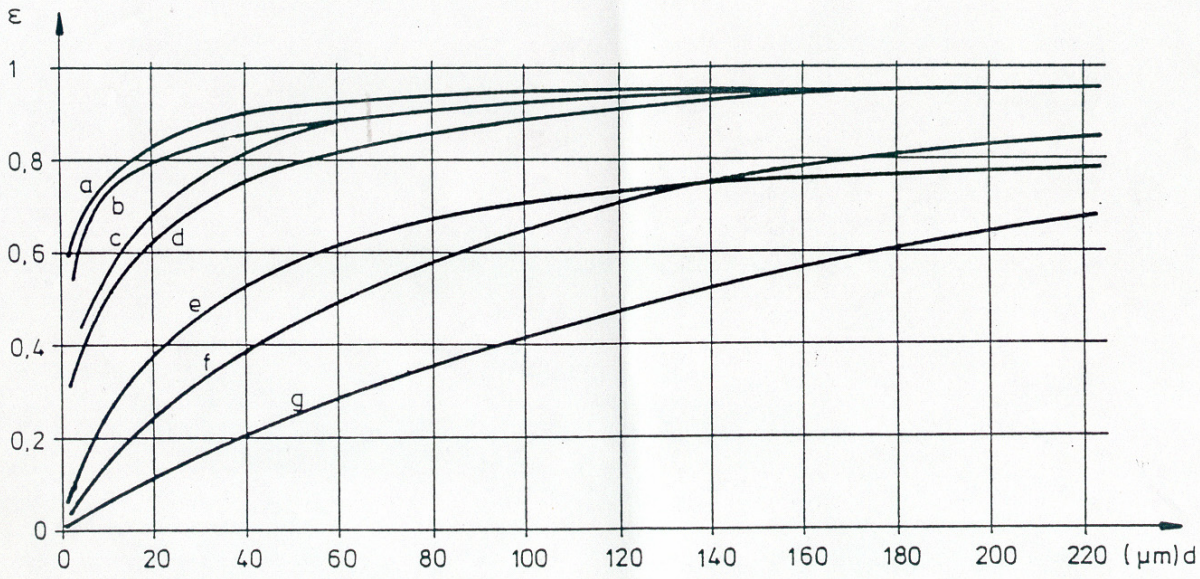
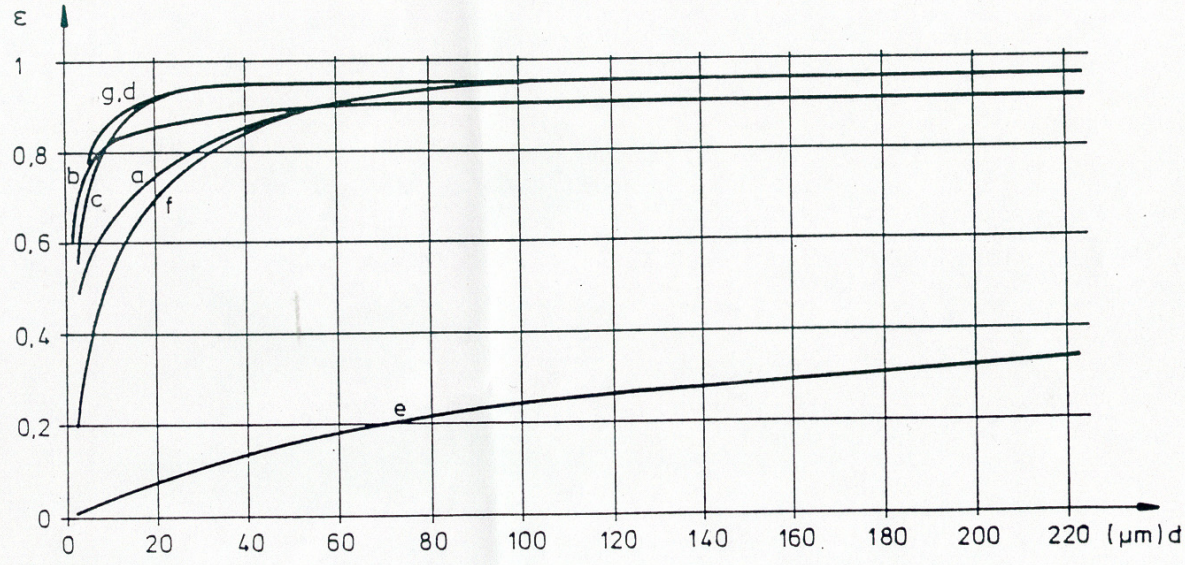


Abb. 10b **Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14 µm**

a) Polyamid
b) Polyester
c) Celluloseacetat
e) Polyäthylen, Polypropylen
f) Polyvinylchlorid
g) Polytetrafluoräthylen



Emissionsgrad ε als Funktion der Foliendicke d von verschiedenen Folien im Wellenlängenbereich 6,8 µm ± 0,15 µm



Emissionsgrad ε als Funktion der Foliendicke d von verschiedenen Folien im Wellenlängenbereich 8,05 µm ± 0,15 µm

Abb. 12 Emissionsgrad von Folien

PE:	Polyäthylen	PET:	Polyester
PTFE:	Polytetrafluoräthylen	PVC:	Polyvinylchlorid

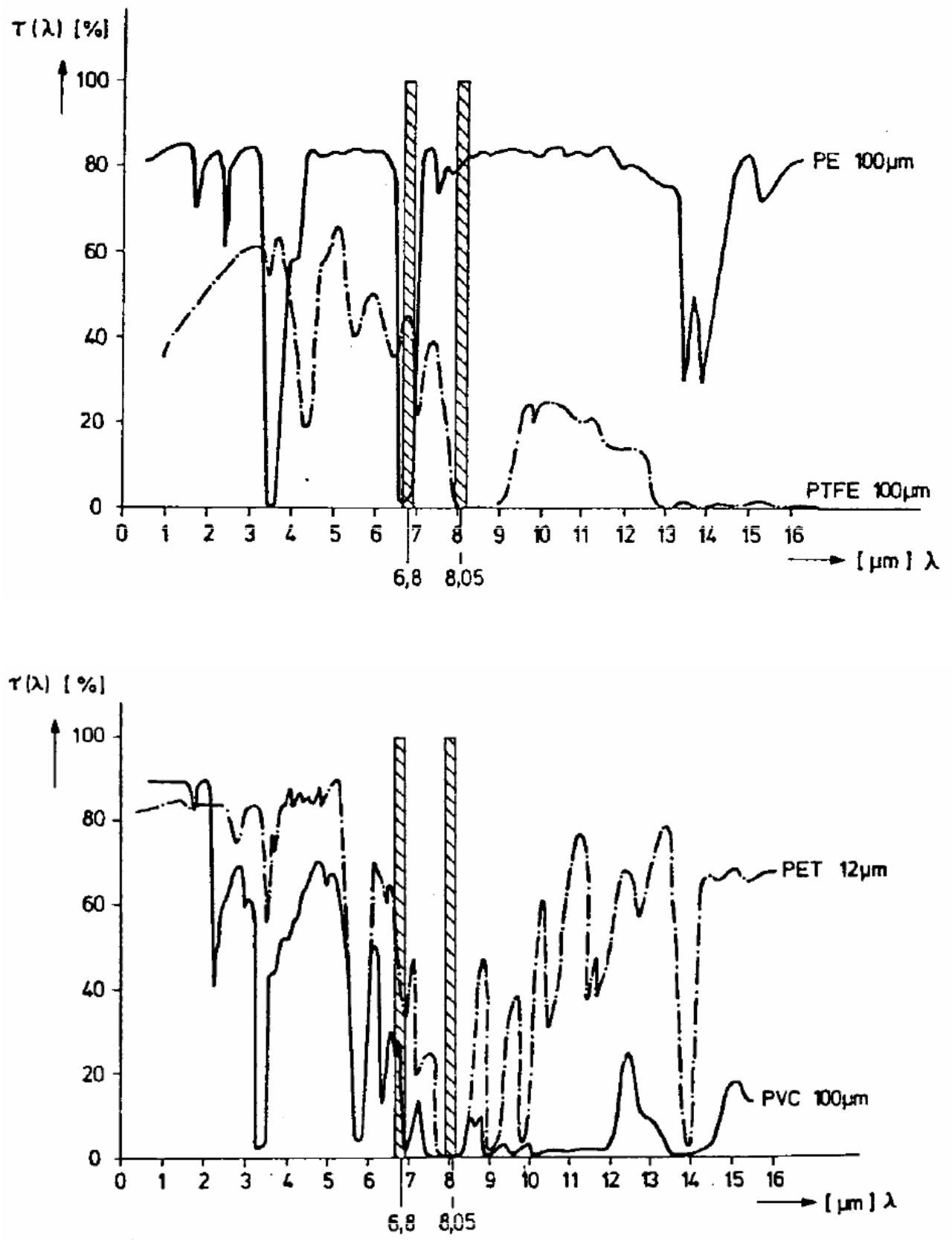


Abb. 13 Spektrale Empfindlichkeit der Strahlungspyrometer und Transmissionskurven verschiedener Kunststoffe

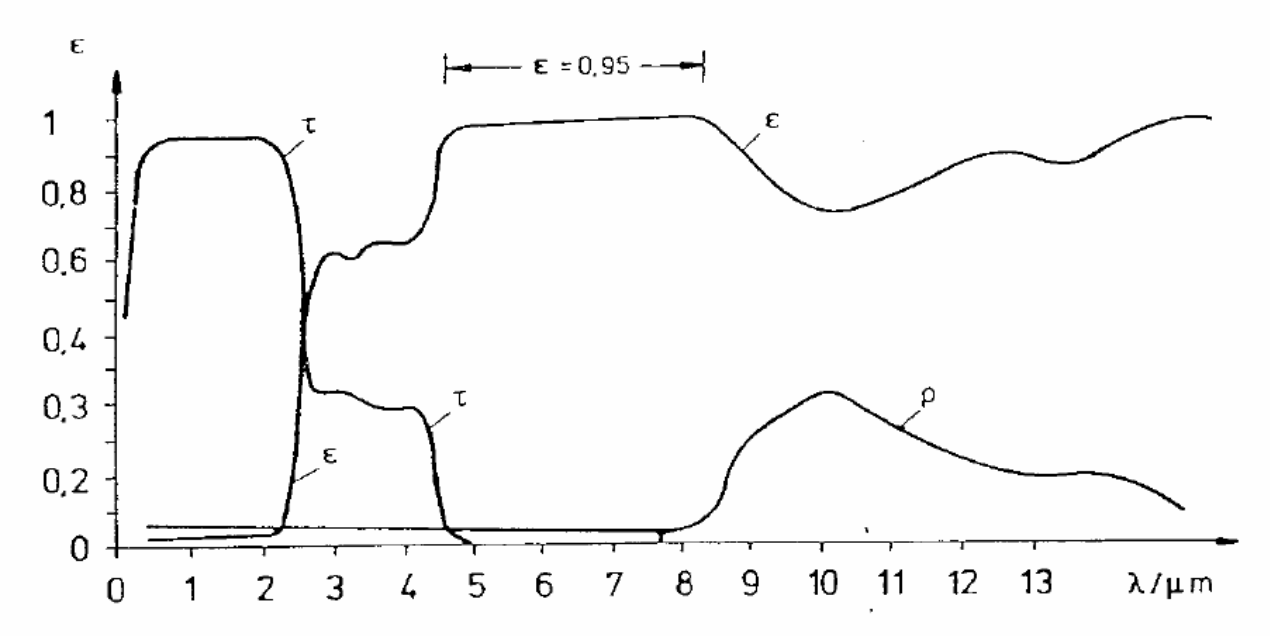


Abb. 14 Spektraler Emissionsgrad ε, Transmissionsgrad τ und Reflexionsgrad ρ von Glas

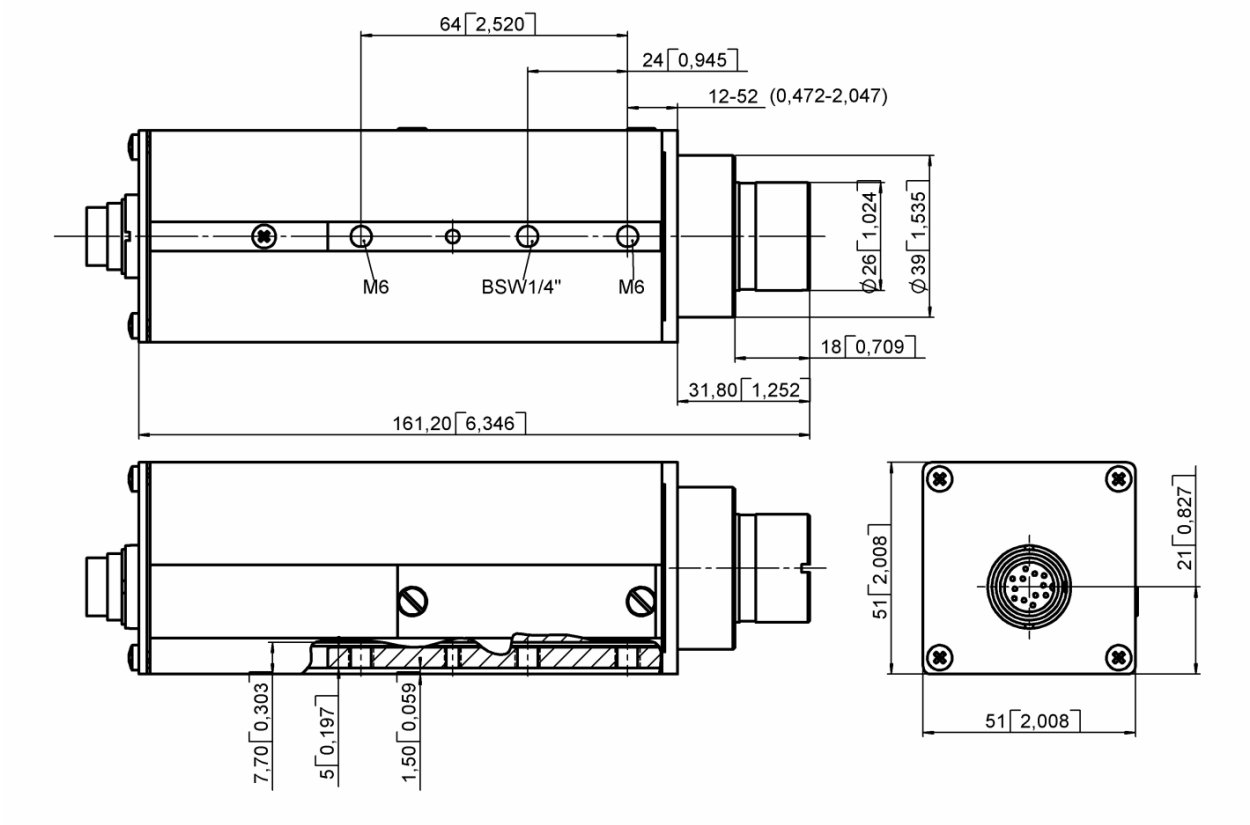


Abb. 15 Infrarot Strahlungspyrometer KT15 II - Abmessungen -

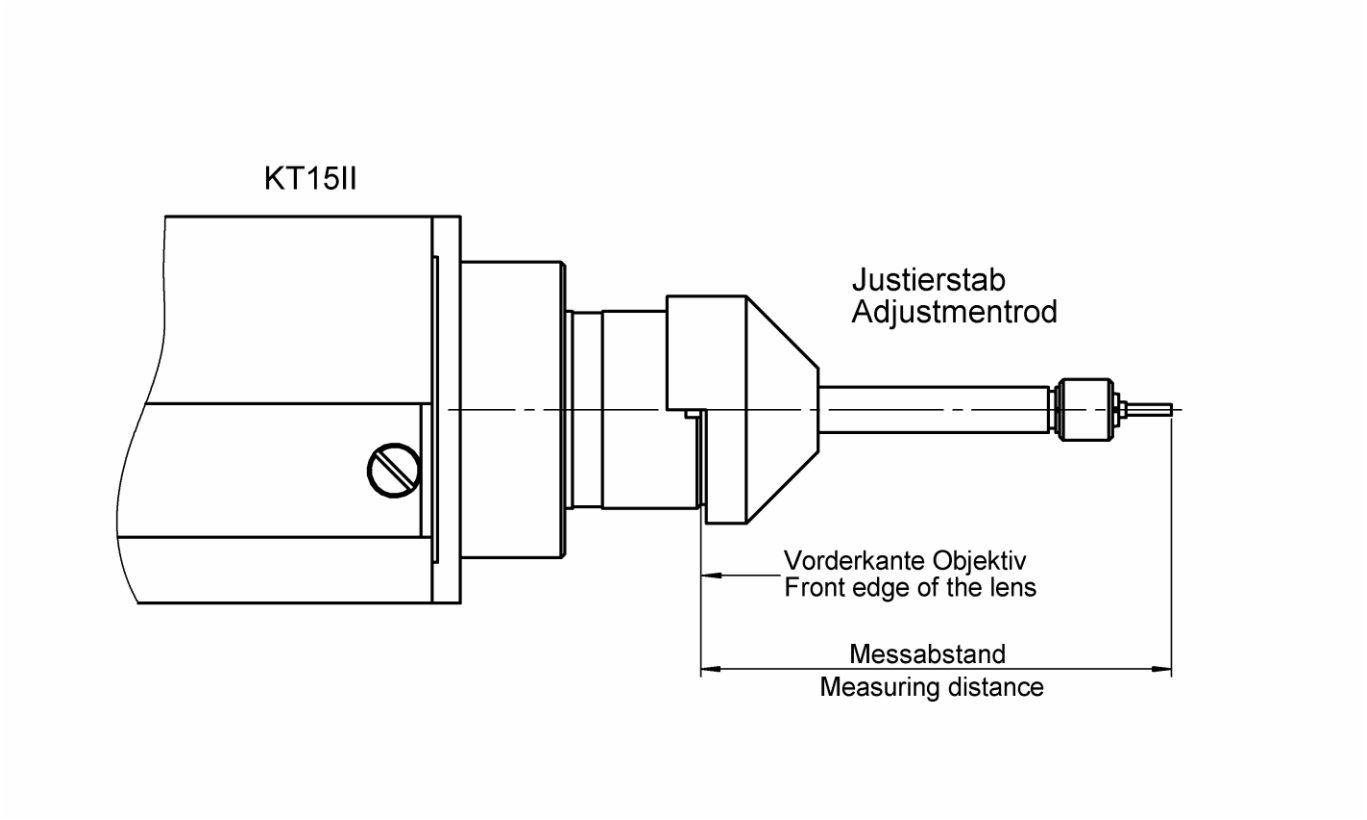
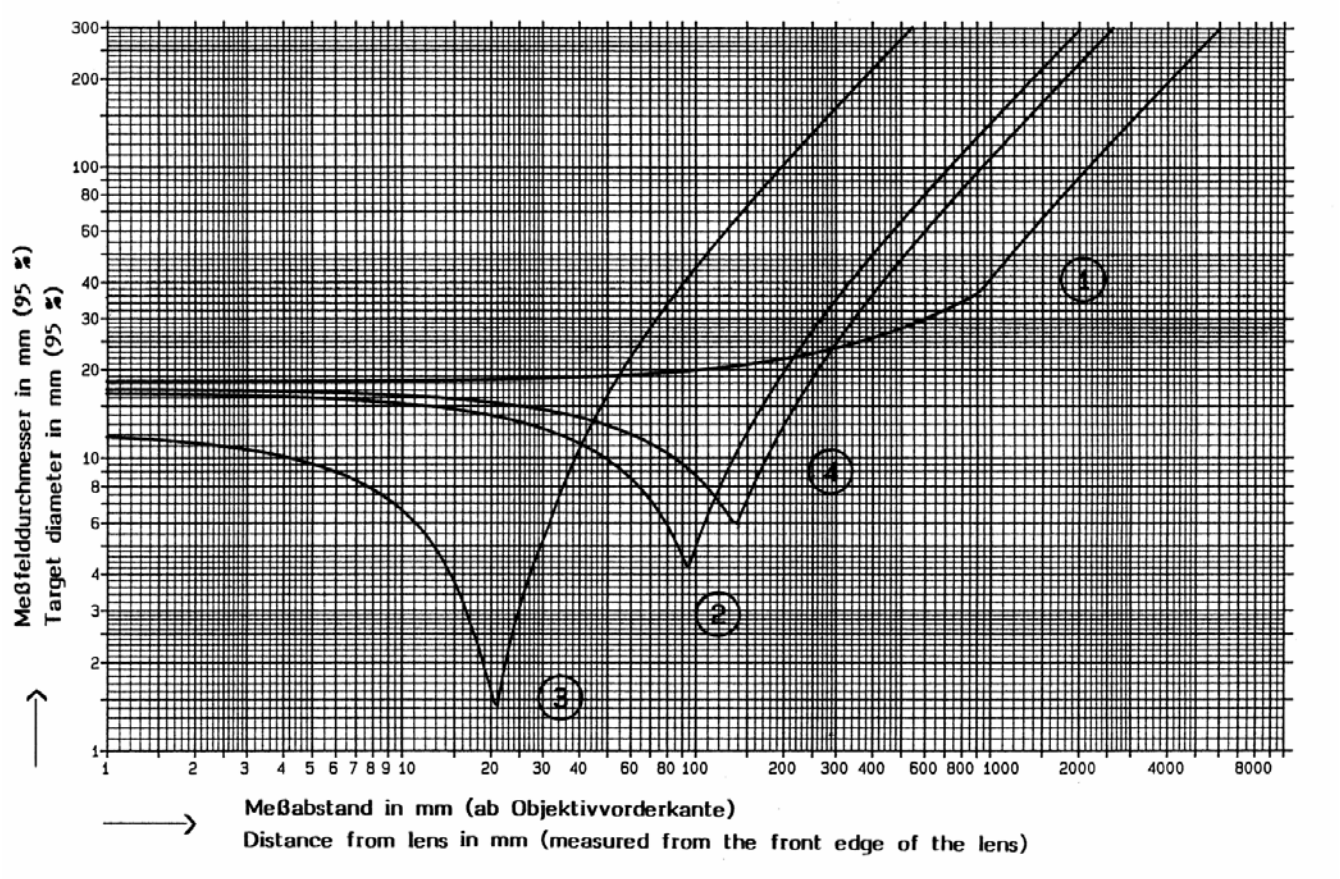


Abb. 30 Ausrichtung mit Justierstab



Beispiel für:

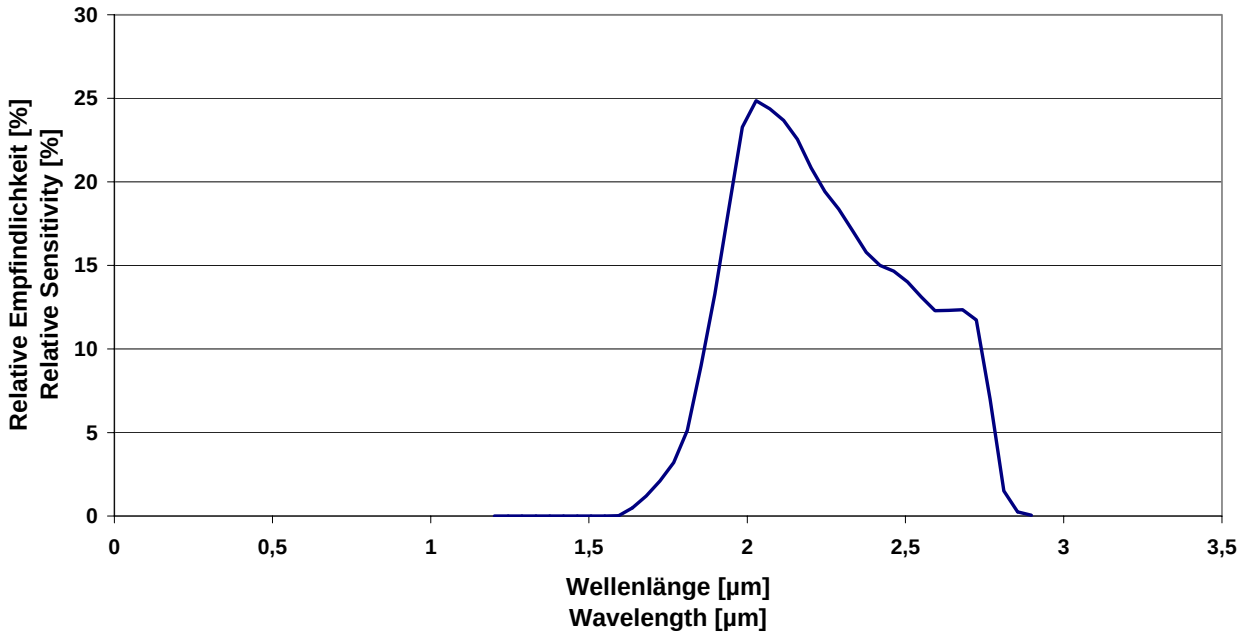
Detektor Typ A

8 ... 14 µm
8 ... 20 µm
7 ... 16 µm

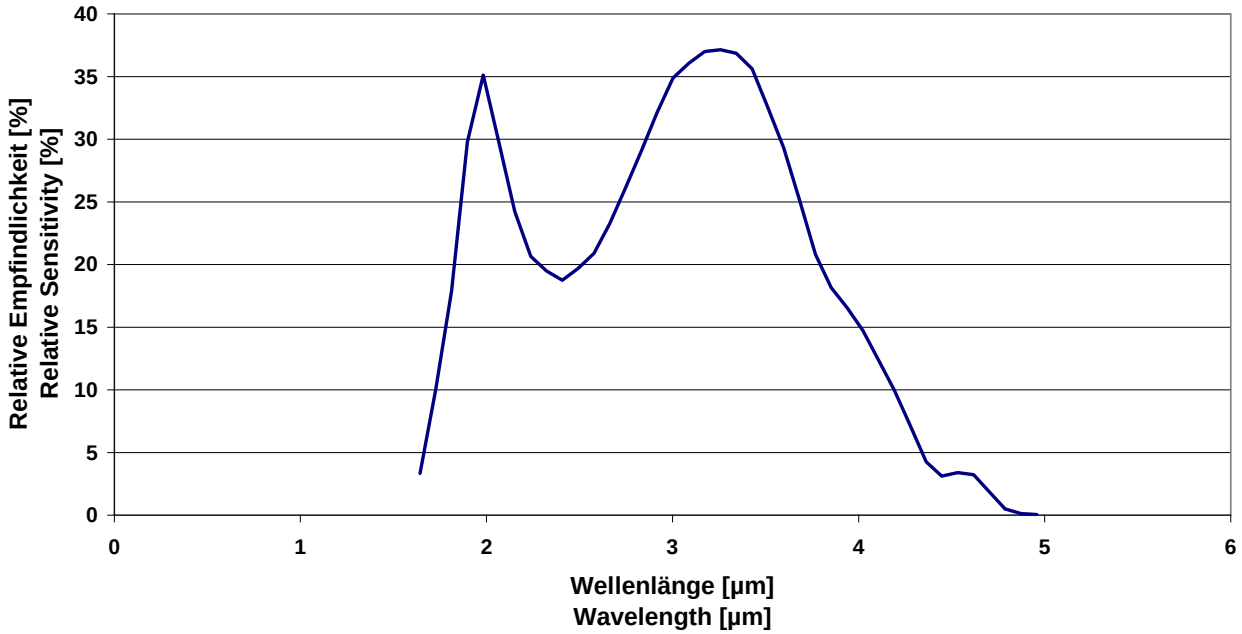
1 Objektiv K6
2 Objektiv L6
3 Objektiv M6
4 Objektiv N6

Abb. 31 Messfelddurchmesser KT15.8X II - Detektor Typ A

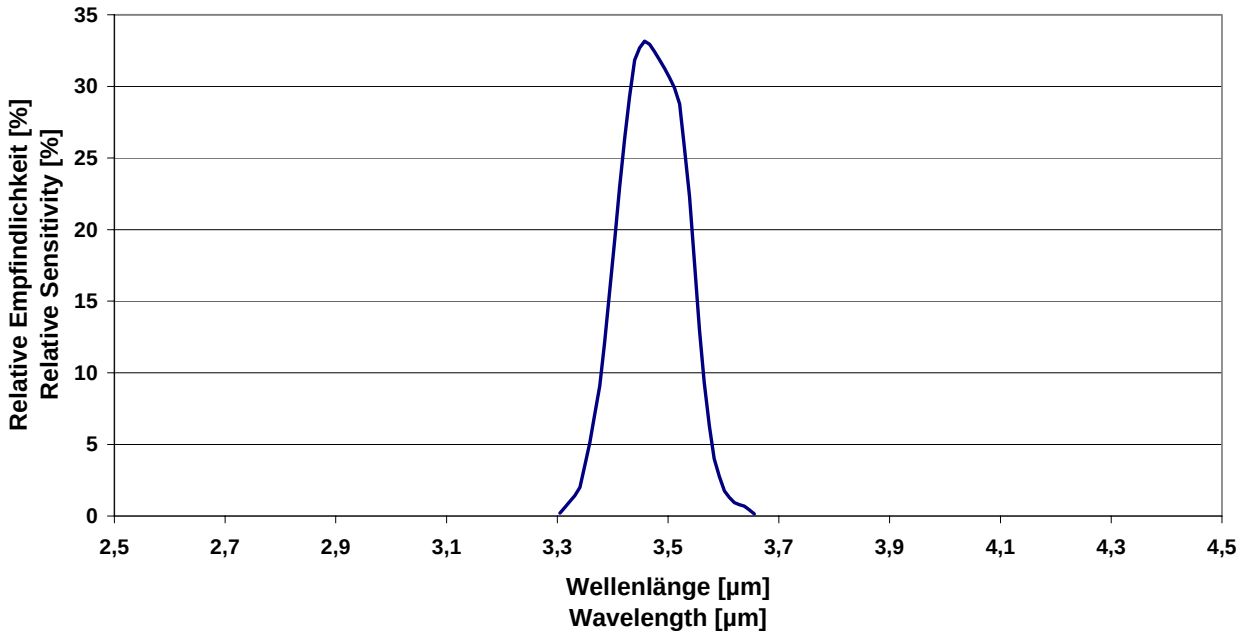
Spektrale Empfindlichkeit SP01 (2.0…2.7 µm)
Spectral Response SP01 (2.0…2.7 µm)



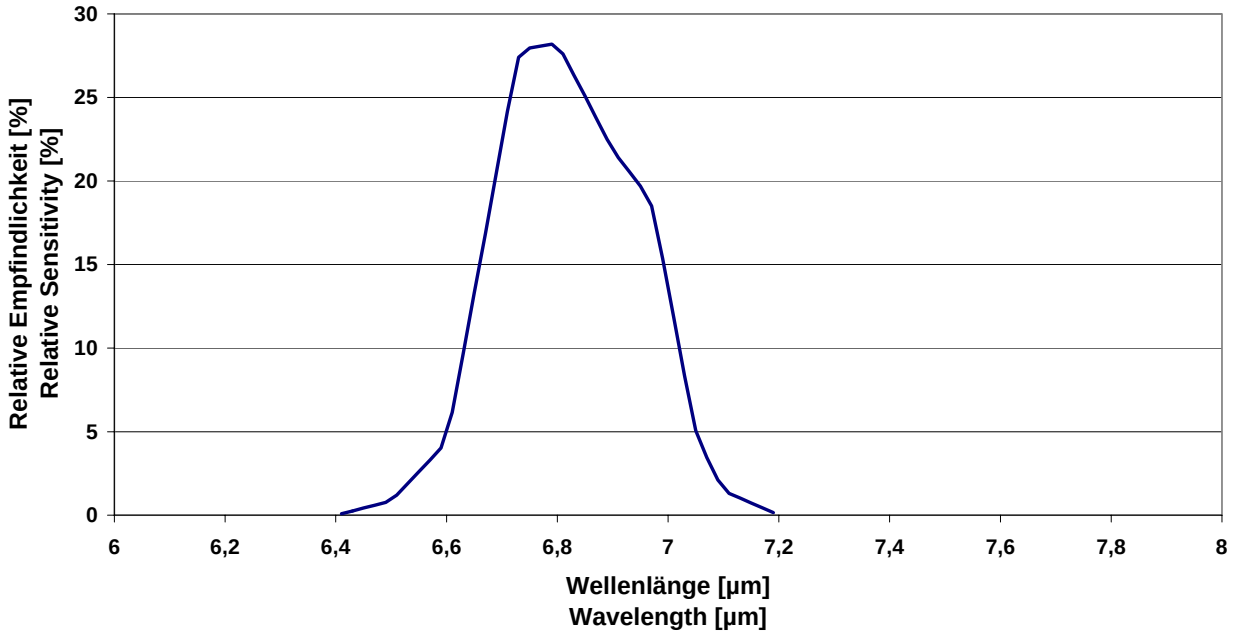
Spektrale Empfindlichkeit SP02 (2.0…4.5 µm)
Spectral Response SP02 (2.0…4.5 µm)



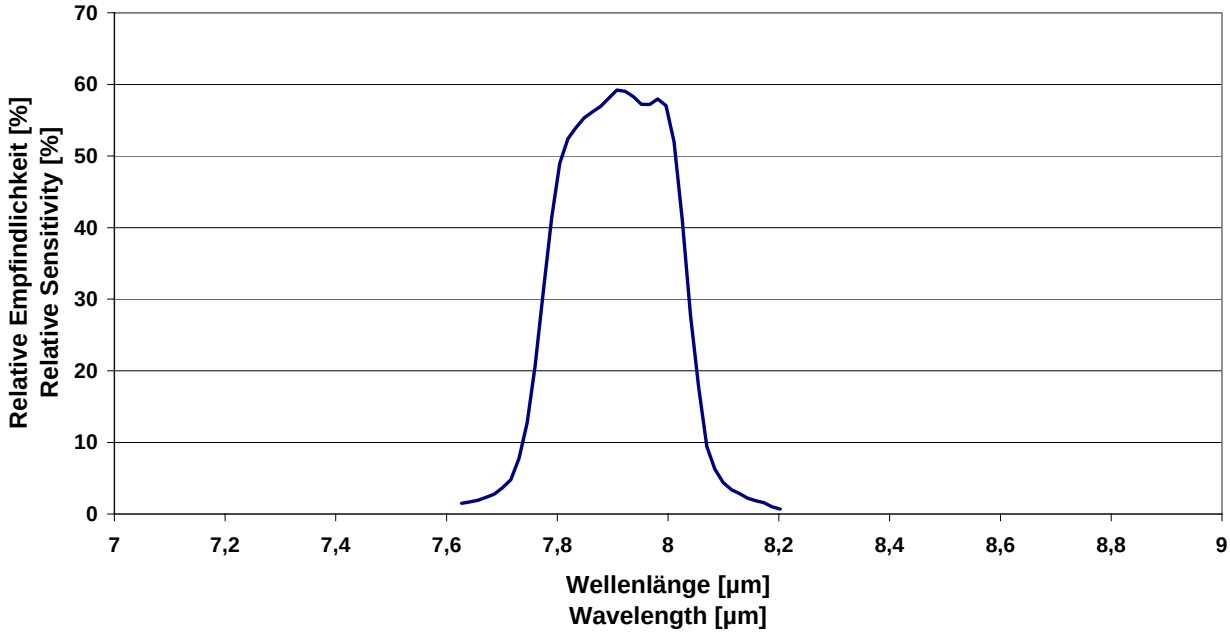
Spektrale Empfindlichkeit SP21 (3.43 µm)
Spectral Response SP21 (3.43 µm)



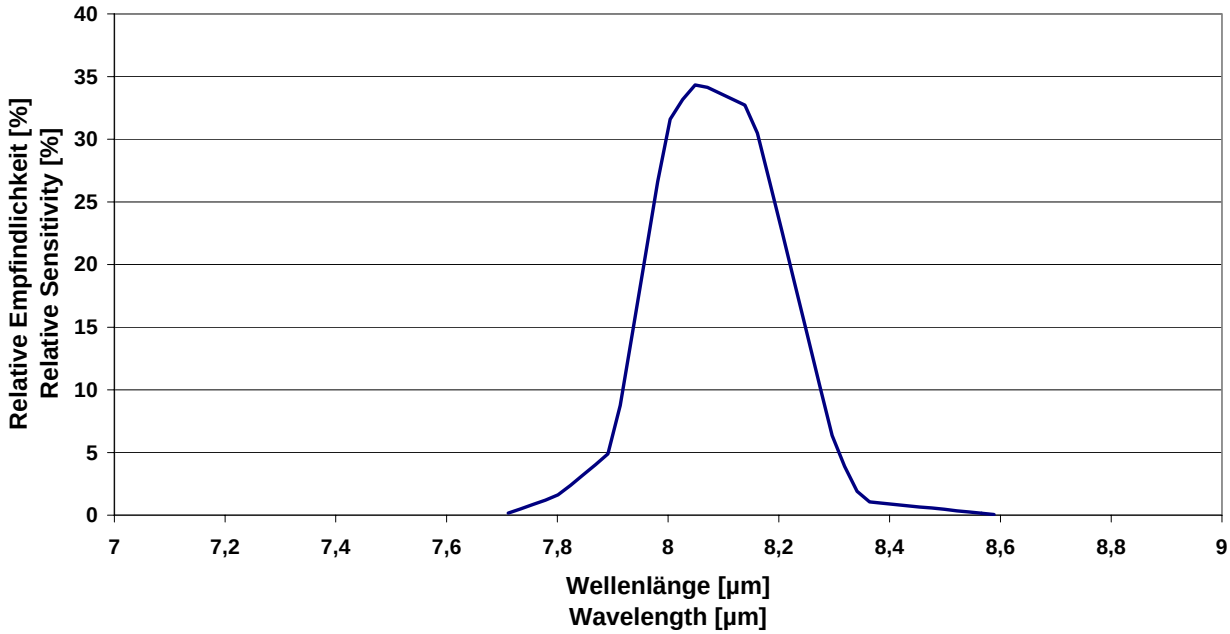
Spektrale Empfindlichkeit SP23 (6.8 µm)
Spectral Response SP23 (6.8 µm)



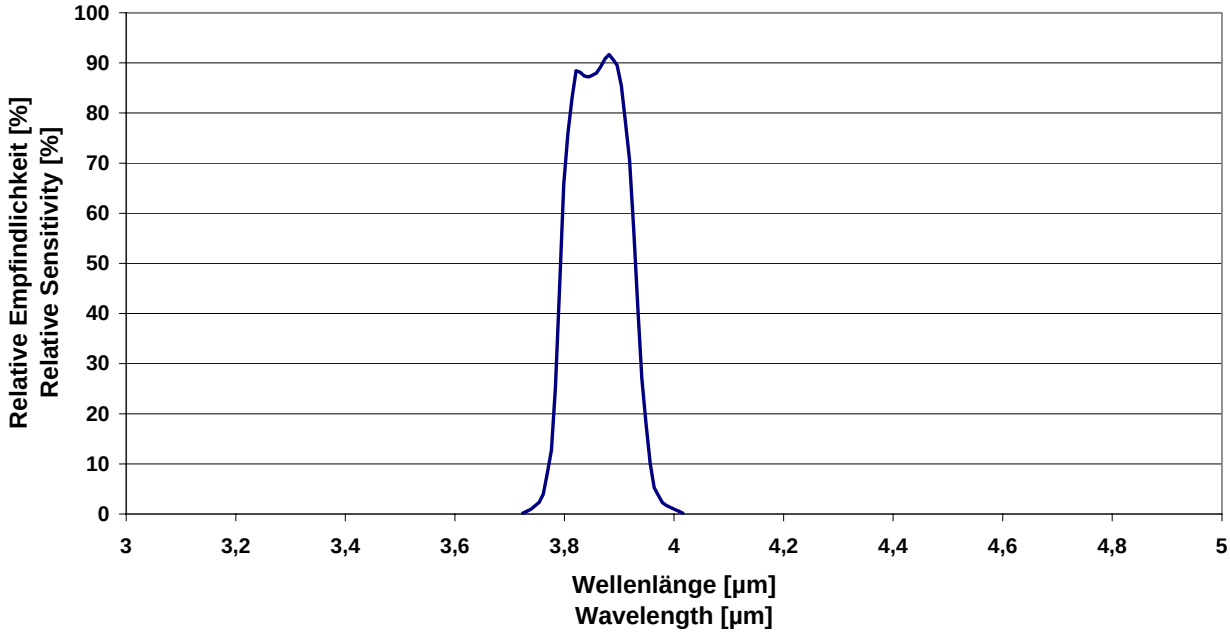
Spektrale Empfindlichkeit SP24 (7.93 µm)
Spectral Response SP24 (7.93 µm)



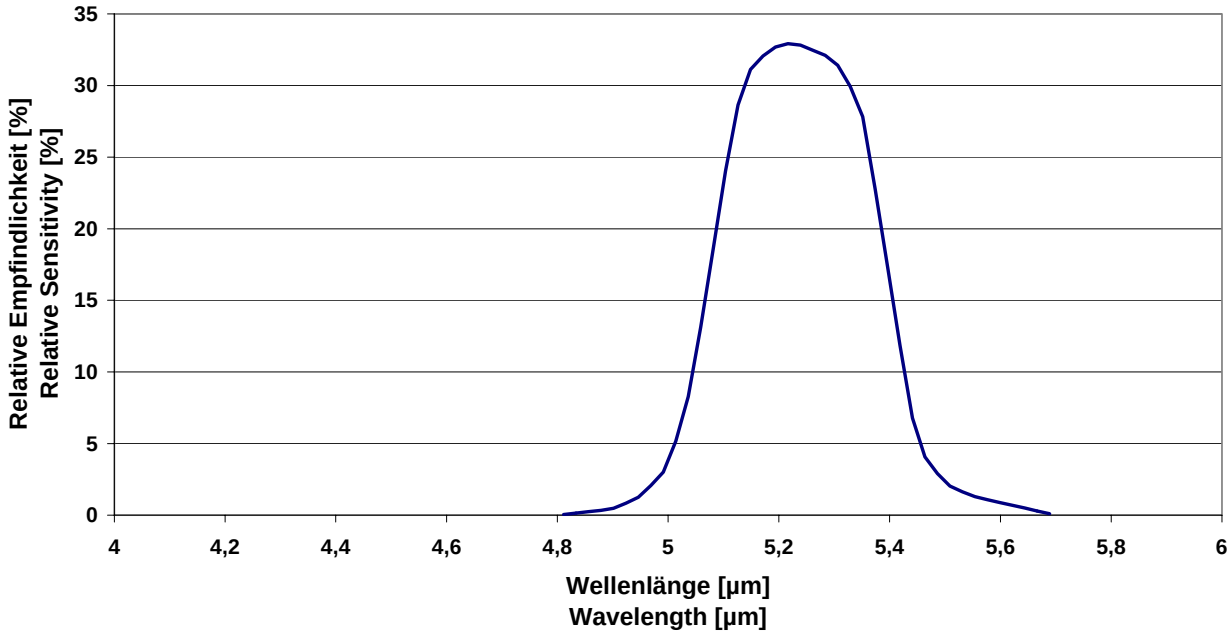
Spektrale Empfindlichkeit SP25 (8.05 µm)
Spectral Response SP25 (8.05 µm)



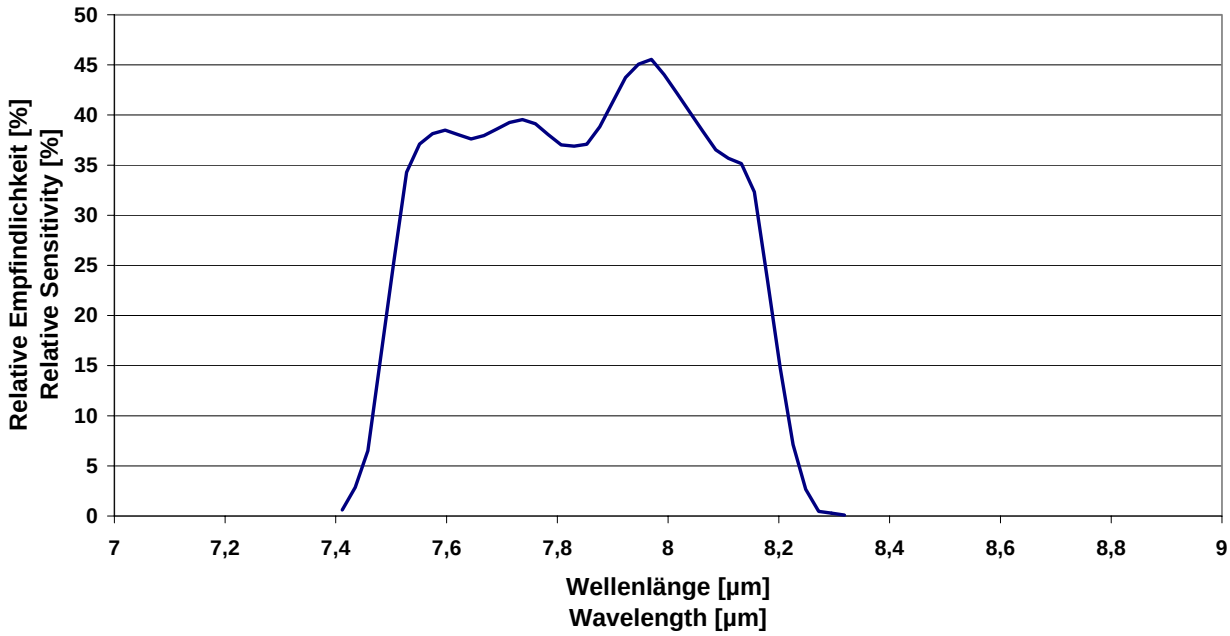
Spektrale Empfindlichkeit SP41 (3.87 µm)
Spectral Response SP41 (3.87 µm)



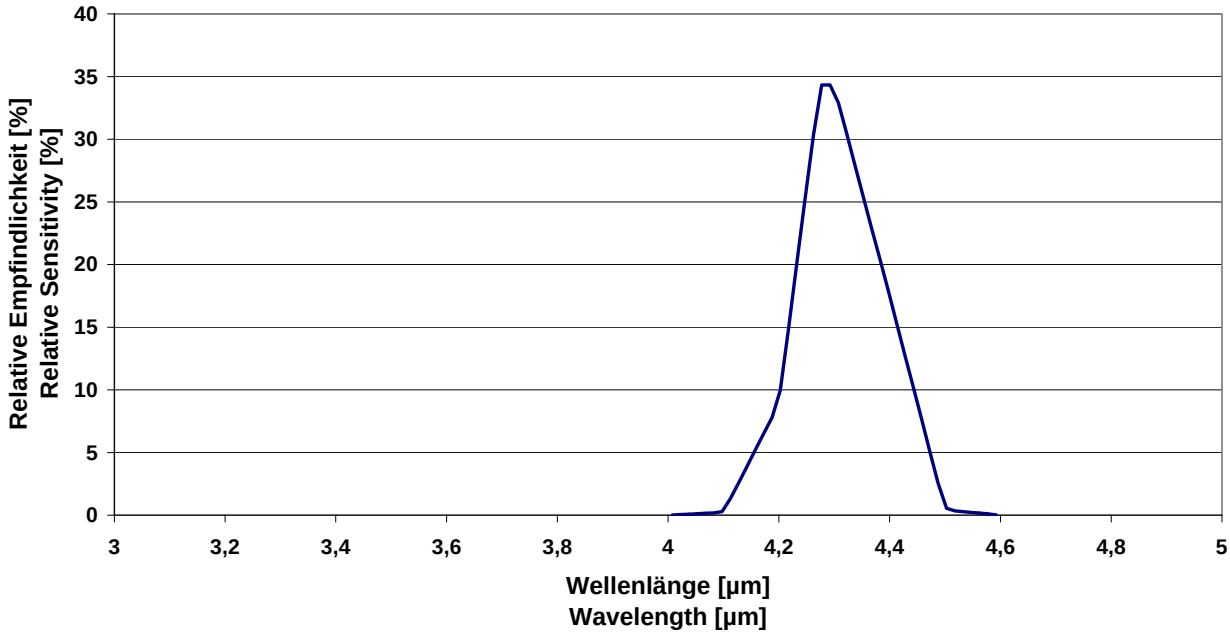
Spektrale Empfindlichkeit SP42 (4.9…5.5 µm)
Spectral Response SP42 (4.9…5.5 µm)



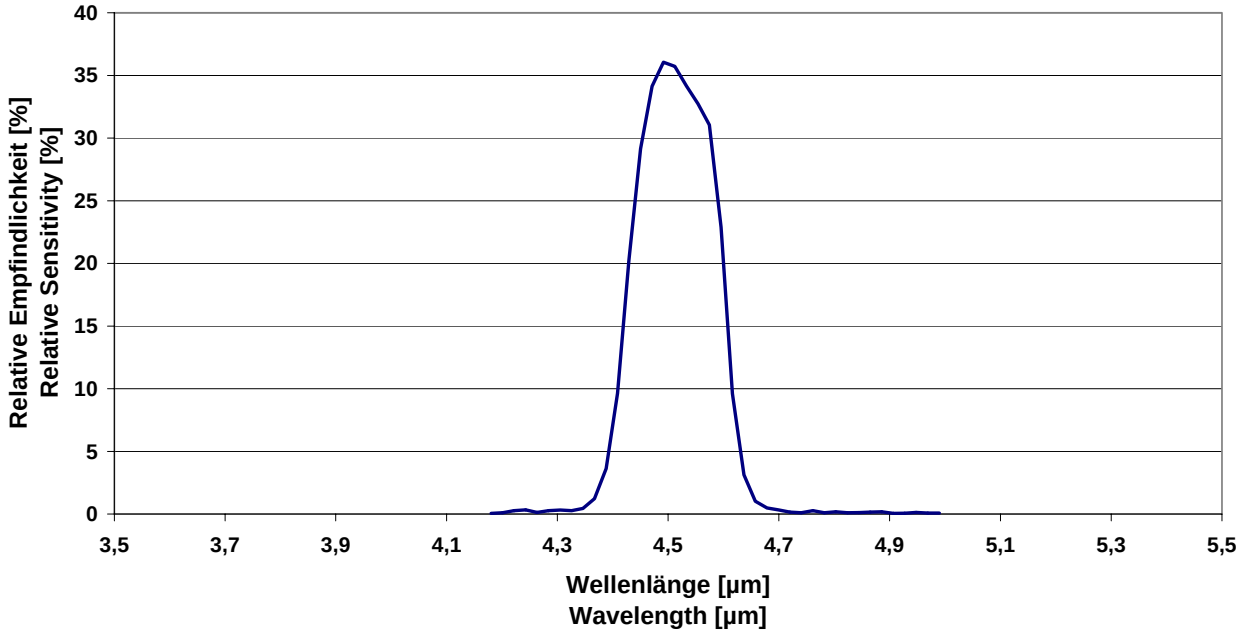
Spektrale Empfindlichkeit SP43 (7.5…8.2 µm)
Spectral Response SP43 (7.5…8.2 µm)



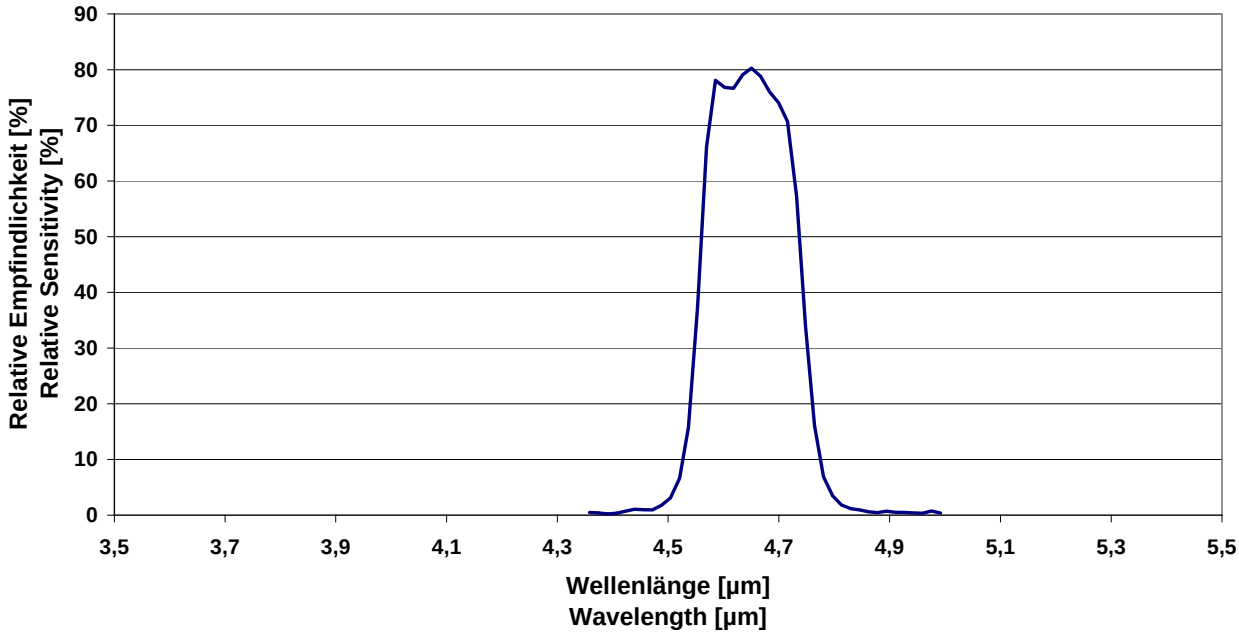
Spektrale Empfindlichkeit SP61 (4.24 µm)
Spectral Response SP61 (4.24 µm)



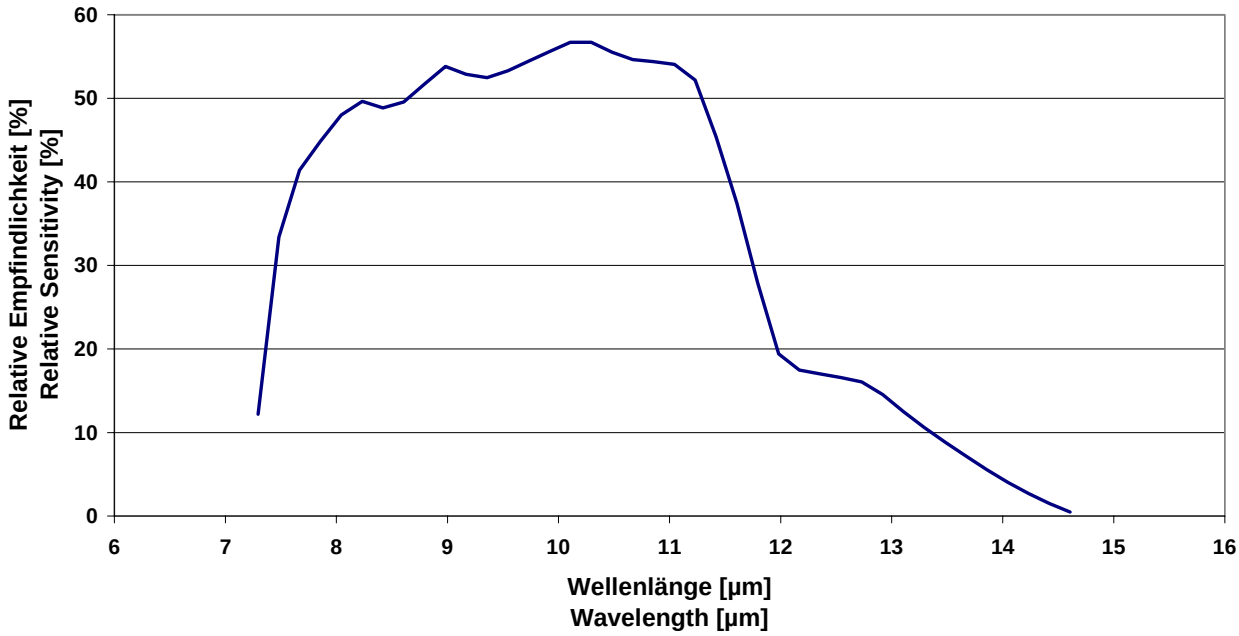
Spektrale Empfindlichkeit SP62 (4.48 µm)
Spectral Response SP62 (4.48 µm)



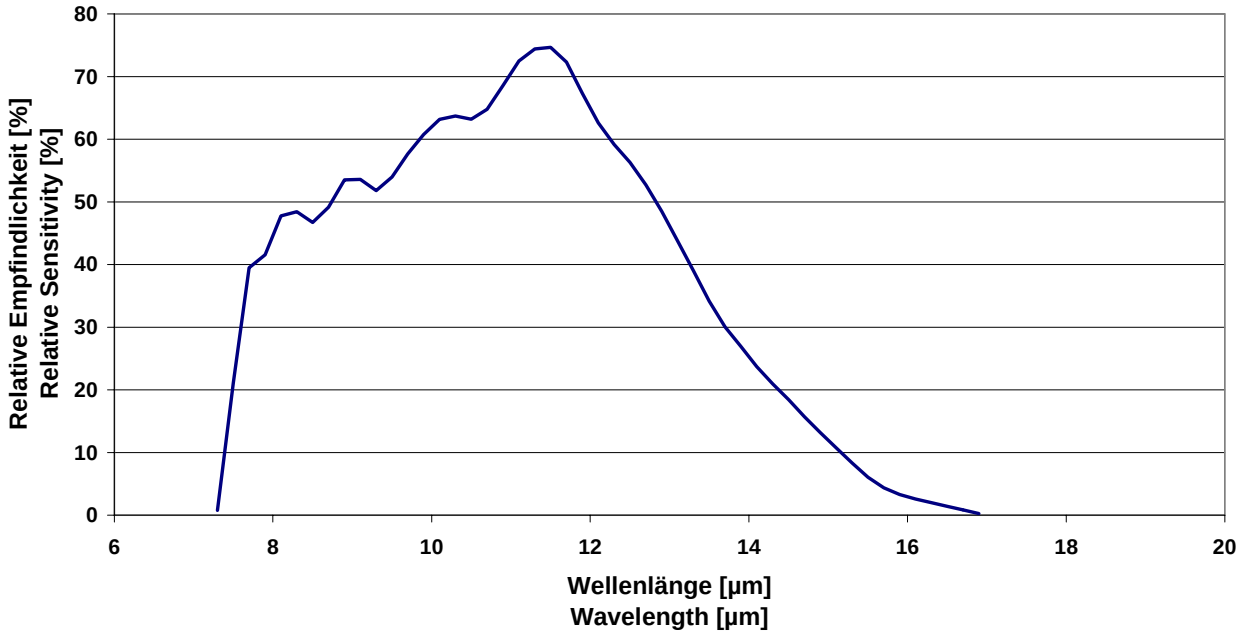
Spektrale Empfindlichkeit SP63 (4.66 µm)
Spectral Response SP63 (4.66 µm)



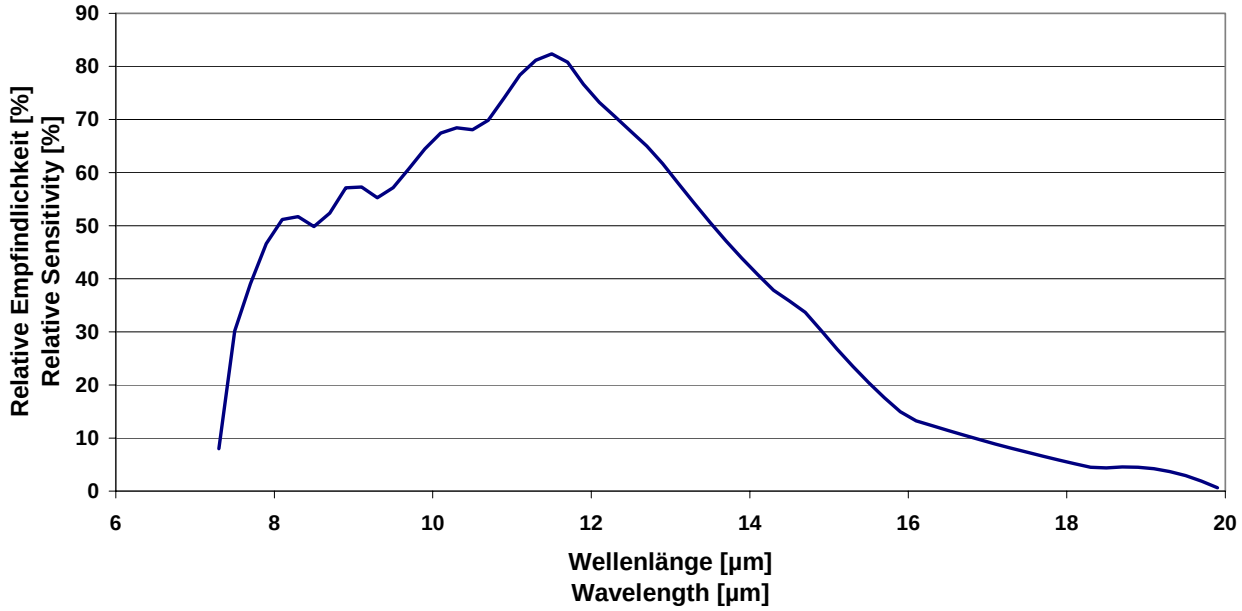
Spektrale Empfindlichkeit SP81 (8…10 µm)
Spectral Response SP81 (8..10 µm)



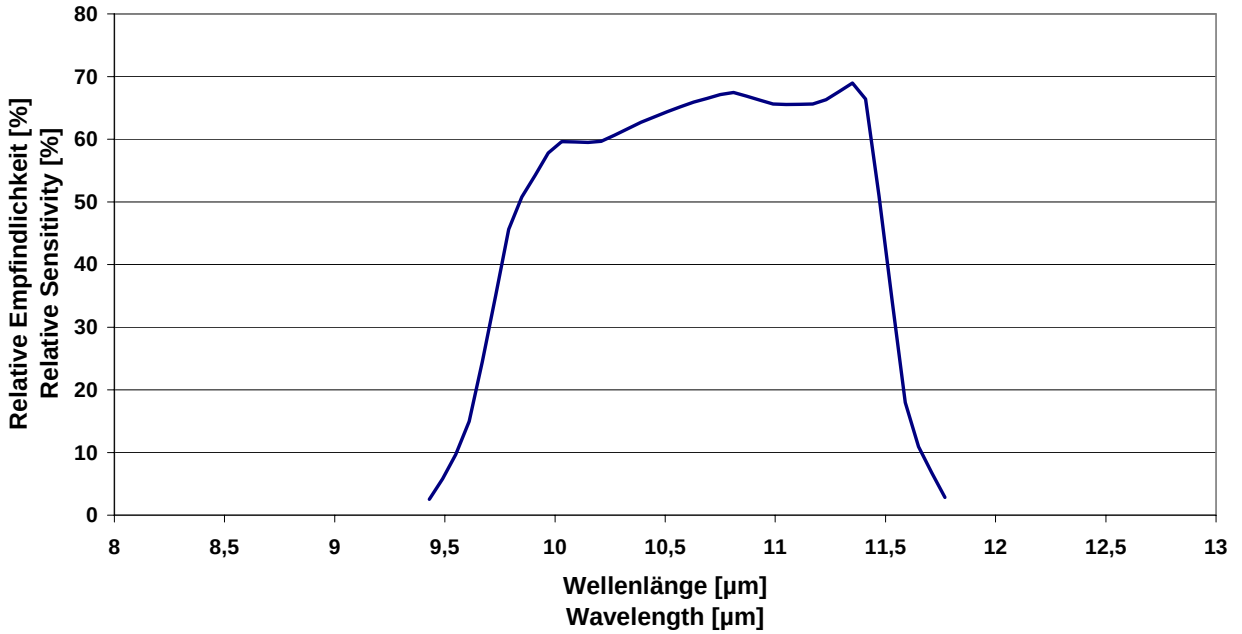
Spektrale Empfindlichkeit SP82 (8…14 µm)
Spectral Response SP820 (8…14 µm)



Spektrale Empfindlichkeit SP83 (8…20 µm)
Spectral Response SP83 (8…20 µm)



Spektrale Empfindlichkeit SP85 (9.6…11.5 µm)
Spectral Response SP85 (9.6…11.5 µm)



GARANTIEBEDINGUNGEN

Die HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH haftet unter Ausschluss weitergehender Ansprüche für Mängel an den von ihr gelieferten Infrarot-Strahlungspyrometern und deren Zubehör, und zwar für die Dauer von 24 Monaten nach Maßgabe folgender Bedingungen:

1. Die Mängelhaftung erstreckt sich ausschließlich auf kostenlosen Ersatz fehlerhafter Teile in unserem Hause, wobei das Gerät frachtfrei an uns zu senden ist.
Die Mängelhaftung bezieht sich insbesondere nicht auf natürliche Abnutzung und nicht auf Schäden, die auf unsachgemäßer Bedienung oder Beanspruchung oder sonstigen von uns nicht verschuldeten Umständen beruhen. Die Mängelhaftung gilt nicht für Batterien.
2. Die Frist für die Mängelhaftung beginnt mit dem Tage des Geräteversandes aus unserem Hause.
3. Etwa auftretende Mängel sind uns, um weitergehende Auswirkungen möglichst zu vermeiden, unverzüglich zu melden.
4. Ersetzte Teile gehen in unser Eigentum über. Für Ersatzteile leisten wir bis zum Ablauf der für den ursprünglichen Liefergegenstand geltenden Frist in der vorgenannten Weise Gewähr.
5. Alleiniger Gerichtsstand für alle sich aus der Mängelhaftung ergebenden Streitigkeiten ist Wiesbaden.

WARRANTY CONDITIONS

Radiation measuring equipment delivered by HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH is warranted against defects, excluding consequential liability, notably for a period of 24 months subject to the following conditions:

1. Warranty is limited to the free replacement of defective parts at our works, provided the instrument is returned to us carriage paid.
In particular, warranty does not cover normal wear and tear or damage due to improper use or overloading or other circumstances for which we are not responsible.
Warranty does not include batteries.
2. The warranty period starts from the date of delivery from our works.
3. Information concerning eventually encountered defects has to be forwarded to us immediately to preclude possible consequential damage.
4. Replaced parts or components are returned to our property. Replacements are warranted on the conditions mentioned above until the expiration of the warranty period for the originally delivered equipment.
5. Jurisdiction for any legal dispute arising from this warranty shall be limited to the Court District of Wiesbaden, Germany.

CONDITIONS DE GARANTIE

La garantie de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH couvre les défauts des radiomètres et accessoires livrés par elle, à l'exclusion de toute autre réclamation, pour une durée de 24 mois dans les conditions suivantes:

1. La responsabilité de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH est limitée au remplacement gratuit des pièces défectueuses dans les usines de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH, l'appareil devant y être retourné, port payé.
La garantie ne couvre pas le cas d'usure normale, non plus les dommages provoqués par fausse manoeuvre, par des conditions de travail trop dures ou des circonstances dont HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH n'est pas responsable. Les batteries ne sont pas sous garantie.
2. La période de garantie commence le jour d'expédition des appareils par les usines HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH.
3. Tout défaut doit être signalé à HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH de toute urgence pour éviter des conséquences plus graves.
4. Les pièces échangées deviennent notre propriété. Les pièces de rechange bénéficent de la garantie dans les conditions mentionnées ci-avant, jusqu'à l'expiration de la période prévue pour la livraison d'origine.
5. Pour tous litiges qui pourraient naître de l'application de la garantie, la seule juridiction compétente sera celle de Wiesbaden, R.F.A.

HEITRONICS
Infrarot Messtechnik

HEITRONICS INFRAROT MESSTECHNIK GMBH
IRM SERVICE

Lieferanschrift / Delivery address / Adresse de livraison / Dirección de entrega:

HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
65205 WIESBADEN
GERMANY

Tel.: +49 611 97393-0
Fax: +49 611 97393-26

E-Mail: info@heitronics.com
Internet: www.heitronics.com

Vertriebsorganisation
Angaben zu unseren regionalen Vertriebspartnern finden Sie im Internet.

Sales Network
For details about our regional representatives, please, refer to the internet.

Réseau des ventes
Vous pouvez trouver les coordonnées de nos représentants régionaux sur Internet.

Organizacion de la venta
Informaciónes referente a nuestros regionales colaboradores de venta encuentran en el internet.